



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

EFEITO DA PARIDADE NA PRODUTIVIDADE DOS LEITÕES ATÉ AO DESMAME

DIOGO MANUEL RIBEIRO MENDES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Pedro da Costa Cardoso de Lemos

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Dr. José Júlio Alfaro Cardoso Carreira da Cunha

ORIENTADOR

Dr. José Júlio Alfaro Cardoso Carreira da Cunha

CO-ORIENTADOR

Doutor Rui Manuel Vasconcelos e Horta Caldeira

2016

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

EFEITO DA PARIDADE NA PRODUTIVIDADE DOS LEITÕES ATÉ AO DESMAME

DIOGO MANUEL RIBEIRO MENDES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Pedro da Costa Cardoso de
Lemos

Doutor Rui José Branquinho de Bessa

Dr. José Júlio Alfaro Cardoso Carreira da
Cunha

ORIENTADOR

Dr. José Júlio Alfaro Cardoso
Carreira da Cunha

CO-ORIENTADOR

Doutor Rui Manuel Vasconcelos
e Horta Caldeira

2016

LISBOA

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Alfaro Cardoso por me ter dado a oportunidade de ser seu orientando e em especial por toda a simpatia, disponibilidade e conhecimentos transmitidos durante o estágio.

Ao Professor Doutor Rui Caldeira pela sua disponibilidade, ajuda e conselhos transmitidos na elaboração desta dissertação.

Ao Professor Doutor Rui Bessa pela ajuda na análise estatística desta dissertação.

Ao Arquiteto Aldo Dias pela oportunidade de estagiar na sua exploração.

Ao meu colega Xavier, à minha colega Andreia e à D. Noémia por toda a ajuda, simpatia, amizade e ensinamentos durante o estágio.

A todos os meus amigos e colegas, e em especial à minha prima e colega Isabelinha por me acompanharem e ajudarem nestes longos 6 anos.

À minha família e à Rita por todo o apoio e acompanhamento constante.

Existem diversos fatores que poderão influenciar o tamanho da ninhada, o peso médio dos leitões ao nascimento e, posteriormente, o número de leitões desmamados/porca e o peso médio dos leitões ao desmame. Um desses fatores é a paridade.

Com o intuito de avaliar a influência da paridade na produtividade dos leitões até ao desmame foi analisado o desempenho reprodutivo de 45 porcas F1 (LW x LR). Foram registados para cada porca o número de nados totais (NT), nados vivos (NV) e nados mortos (NM). Os leitões nascidos vivos foram pesados individualmente às 24 horas após o nascimento, totalizando 600 leitões. Posteriormente, foi registado o número de leitões desmamados/porca e o respetivo peso individual dos leitões ao desmame (desmame comercial de 28 dias). Para efeitos de análise estatística, as porcas foram divididas em 4 grupos de diferentes paridades, respetivamente: 3^a-4^a gestação, 5^a-6^a gestação, 7^a-8^a gestação e 9^a-10^a gestações.

Os resultados não mostraram diferenças na prolificidade das porcas, nos NM e no peso médio ao nascimento dos leitões para os diferentes grupos de paridades. O número de leitões desmamados também não diferiu consoante a paridade das porcas. Por outro lado, os resultados obtidos no peso médio dos leitões ao desmame e no ganho médio de peso até ao desmame mostraram diferenças para a paridade das porcas.

O peso médio ao desmame apresentou valores máximos nos leitões nascidos de 5^a-6^a gestações (6,82 kg) e 7^a-8^a gestações (7,12 kg), tendo alcançado valores mínimos nos leitões nascidos de 9^a-10^a gestações (5,97 kg). O mesmo ocorreu com o ganho médio de peso até ao desmame, apresentando valores máximos nos leitões nascidos de 5^a-6^a gestações (5,47 kg) e 7^a-8^a gestações (5,76 kg), e um valor mínimo nos leitões nascidos de 9^a-10^a gestações (4,69 kg).

Embora com as limitações de uma amostra pequena, poderemos concluir que, com um manejo correto, será viável levar as porcas até à 8^a gestação, aproveitando as suas excelentes qualidades reprodutivas e produtivas e amortizando melhor o período improdutivo até ao primeiro parto.

Palavras-chave: paridade; porca; leitões; peso ao nascimento; peso ao desmame; prolificidade.

ABSTRACT

There are several factors that may affect the litter size, the average piglet birth weight and later, the number of piglets weaned/sow and the average weaning weight. One of these factors is parity.

In order to evaluate the influence of parity on the number of piglets weaned and on the average weaning weight, the reproductive performance of 45 F1 sows (LW x LR) was analyzed.

For each litter the numbers of total piglets born, born alive and stillbirths were recorded. Piglet's birth weight was recorded 24 hours after birth (totalizing 600 piglets), and within-litter mean and standard deviation were calculated. At weaning (28 days), the number of piglets weaned per sow and the individual weaning weight were recorded. Within-litter mean and standard deviation were calculated. For statistical analysis, sows were divided into 4 groups of different parities (3rd-4th parity, 5th-6th parity, 7th-8th parity and 9th-10th parity) and then analyzed on their reproductive performance.

Results showed no differences on litter size, stillbirths, piglet's birth weight and number of piglets weaned per sow between different parities. On the other hand, the results for average weaning weight and average weight gain to weaning were different between parities. The higher results were obtained on 5th-6th gestations, with a within-litter weaning weight mean of 6.82 kg and on 7th-8th gestations, with a within-litter weaning weight mean of 7.12 kg. The poorest results were obtained on 9th-10th gestations, with a within-litter weaning weight mean of 5.97 kg.

The results on the average weight gain per piglet to weaning were similar, with best results obtained on 5th-6th gestations, with an average 5.47 kg gain per piglet, and on 7th-8th gestations, with an average 5.76 kg gain per piglet. The poorest results were obtained on 9th-10th gestations, with an average 4.69 kg gain per piglet.

Despite the limitations of a small sample, we can conclude that, with the right management, it's viable to maintain the sows until the 8th pregnancy, taking advantage of their excellent reproductive and productive qualities and amortizing their unproductive period to the first delivery.

Keywords: parity; sow; piglet; birth weight, weaning weight, litter size.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS	x
ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
 CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DAS ACTIVIDADES REALIZADAS NO ESTÁGIO CURRICULAR	 1
 CAPÍTULO II – INTRODUÇÃO	 3
 CAPÍTULO III – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	 4
1. A porca	4
1.1. Ciclo reprodutivo	4
1.1.2. O ciclo éstrico	6
1.2. Desempenho reprodutivo	7
1.3. Maneio das porcas na fase da cobrição e da gestação	9
1.3.1. Diferenças entre o maneio de porcas nulíparas e múltiparas à cobrição	9
1.3.2. O maneio das porcas durante a gestação	12
1.4. Fatores que influenciam a prolificidade e o peso dos leitões ao nascimento	15
2. O parto	19
2.1. Maneio dos leitões ao nascimento	19
3. O leitão	25
3.1. Evolução da anatomia e fisiologia digestiva do leitão nas primeiras 4 semanas de vida	25
3.2. Evolução do sistema imunitário do leitão nas 4 primeiras semanas de vida	26
3.3. Fatores que influenciam o número e o peso dos leitões ao desmame	28
3.3.1. O tamanho da ninhada e o peso ao nascimento	28
3.3.2. A capacidade leiteira da porca	29
3.3.3. O consumo de colostro e leite pelos leitões	32
3.3.4. O consumo de <i>creep feed</i> pelos leitões	33
3.3.5. A importância da disponibilidade de água	34
3.3.6. Condições ambientais da maternidade	35
3.3.6.1. Temperatura	35
3.3.6.2. Humidade relativa, poeiras, gases nocivos e ventilação	36
3.3.6.3. Iluminação	38

3.3.6.4.	Densidade animal e <i>status</i> sanitário	38
CAPÍTULO IV – MATERIAL E MÉTODOS		40
1.	Objetivos do ensaio	40
2.	Caracterização da exploração	40
3.	Características da amostra	42
4.	Operações	42
4.1.	Manejo geral das porcas	42
4.2.	Manejo sanitário das porcas	43
4.3.	Manejo geral dos leitões	43
4.4.	Pesagens	45
5.	Análise estatística	47
CAPÍTULO V – RESULTADOS		48
CAPÍTULO VI – DISCUSSÃO		50
CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES		54
CAPÍTULO VIII – BIBLIOGRAFIA		55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. A avaliação da condição corporal em porcas.	14
Figura 2. Influência do tamanho da ninhada no peso dos leitões ao nascimento.	16
Figura 3. Ação hormonal durante o parto nas porcas.	22
Figura 4. Postura exibida pelos leitões em situações de desconforto térmico: A - leitão com frio; B - leitão com calor	36
Figura 5. Setor da cobrição.	40
Figura 6. Parque de gestação.	41
Figura 7. Setor da maternidade.	41
Figura 8. Comedouro corrido com um sistema de água de nível constante.	43
Figura 9. Leitão recém-nascido polvilhado com pó secante.	44
Figura 10. Alimento sólido (creep feed) disponibilizado aos leitões a partir dos 7 dias de idade.	45
Figura 11. A - Balança digital Philips HR2395; B – Pesagem de um leitão nas primeiras 24 horas após o nascimento.	46
Figura 12. Pesagem de um leitão ao desmame (imagem original).	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros reprodutivos de valorização numa exploração comercial de suínos.	8
Tabela 2. Influência do GMD na idade e peso à cobertura nas marrãs.	10
Tabela 3. Influência da paridade no número de leitões nascidos vivos por parto, no número de leitões nascidos mortos e no peso médio ao nascimento.	17
Tabela 4. Influência da ingestão de colostro na sobrevivência dos leitões no período do pós-parto.	27
Tabela 5. Relação entre o peso ao nascimento e a taxa de sobrevivência dos leitões nas primeiras duas semanas de vida.	29
Tabela 6. Previsão da necessidade energética, proteica e de lisina para uma porca lactante de 150kg com uma ninhada de 10 leitões.	30
Tabela 7. Relação entre a produção de leite diária numa porca lactante e o tamanho da ninhada.	31
Tabela 8. Relação entre a paridade e a produção diária de leite numa porca lactante.	31
Tabela 9. Composição do leite das porcas (g/kg).	33
Tabela 10. Temperatura de conforto para leitões na maternidade com diferentes pesos corporais.	35
Tabela 11. Principais patologias entéricas na maternidade e a sua relação com a idade dos leitões.	39
Tabela 12. Peso médio dos leitões ao nascimento, peso médio dos leitões ao desmame e ganho médio de peso até ao desmame de leitões descendentes de porcas com diferentes paridades (Média ± Desvio Padrão, n = 600).	44
Tabela 13. Nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV), nascidos mortos (NM), número de desmamados, mortalidade até ao desmame e proporção de NM/NT em porcas com diferentes paridades (Média ± Desvio Padrão, n = 45).	44

ABREVIATURAS E SIGLAS

°C – grau Celsius

CC – Condição Corporal

cm – centímetro

CO - Monóxido de Carbono

CO₂ - Dióxido de Carbono

g - grama

GMD – Ganho Médio Diário

H₂S - Ácido Sulfídrico

IA/CN – Inseminação Artificial/Cobrição Natural

IDE – Intervalo Desmame-Estro

IEP – Intervalo Entre Partos

IgA – Imunoglobulina A

IgG – Imunoglobulina G

IgM – Imunoglobulina M

kg – quilograma

L – Litro

L/min – litros por minuto

LR - Raça Landrace

LW – Raça Large White

m/s – metro/segundo

m² – metro quadrado

m³/h/kgpv – metro cúbico por hora por quilograma de peso vivo

Mcal/kg – Megacalorias por quilograma

mg - miligrama

mg/m³ – miligrama por metro cúbico

mL - mililitro

mm – milímetro

NH₃ - amoníaco

NM – Nados Mortos

NT – Nados Totais

NV – Nados Vivos

PED - *Porcine Epidemic Diarrhoea* ou Diarreia Epidémica Suína

PGF_{2α} – Prostaglandina F_{2α}

pH – potencial de Hidrogénio

ppm – partes por milhão

PRRS - Síndrome Respiratório e Reprodutivo Porcino

RAM2 – Linha resultado do cruzamento Duroc x Pietran

TGE – *Transmissible Gastroenteritis* ou Gastroenterite Transmissível

O estágio curricular decorreu na exploração suinícola da Empresa Agropecuária do Ramalhão S.A., situada na localidade de Casebres, concelho de Alcácer do Sal sob a orientação do Dr. José Júlio Alfaro Cardoso Carreira da Cunha e coorientação do Professor Doutor Rui Manuel Vasconcelos e Horta Caldeira durante os meses de Setembro a Dezembro de 2015. No decorrer dos 4 meses de estágio foi possível participar nas variadas tarefas de uma suinicultura intensiva de ciclo fechado, nas suas diferentes fases de produção.

No laboratório e sala de recolha da exploração foram realizadas recolhas de sémen, aplicando os conhecimentos obtidos e garantindo as devidas condições de higiene e segurança durante a colheita. Procedeu-se à produção de doses seminais avaliando não só a qualidade do sémen como garantindo a sua correta conservação.

No setor da cobertura e gestação foi realizada a deteção de fêmeas em cio e inseminação artificial, assim como diagnósticos de gestação por ecografia. Houve um acompanhamento diário na avaliação do estado geral dos animais assim como da sua condição corporal. Foram realizadas ainda vacinações, desparasitações e recolha de sangue do efetivo reprodutor e das futuras reprodutoras.

No setor da maternidade foi realizado o acompanhamento dos partos e assistência às manobras obstétricas em partos distócicos. Foi realizada a administração de medicação a porcas recém paridas, assim como a vacinação, administração de ferro, identificação e cauterização de caudas nos leitões recém nascidos. Acompanharam-se diversas técnicas de manejo, como as técnicas de “*split suckling*” e “*crossfostering*” e realizou-se a desparasitação das porcas e lavagem e desinfecção das maternidades.

No setor do pós-desmame foi realizado o acompanhamento dos animais recém desmamados, avaliando o bem-estar e o seu estado hígido. Foram constituídos grupos de abate e realizadas vacinações e administrações medicamentosas, assim como o acompanhamento de animais doentes e a realização de eutanásias.

No setor de engorda foram selecionados futuros reprodutores, constituídos grupos de abate e pesagem de animais.

Durante o período em que decorreu o estágio foi ainda possível acompanhar e avaliar os indicadores produtivos da exploração, assim como monitorizar e avaliar as condições ambientais nas diferentes fases de produção. Foi possível realizar atualizações de registos e aprender a trabalhar com o programa de gestão técnica-económica da exploração. Foi possível ainda acompanhar o programa de alimentação da exploração para as diferentes fases de produção.

Nas últimas décadas tem-se assistido a uma profunda evolução no setor suinícola com o intuito de melhorar a eficiência produtiva e reprodutiva do efetivo de forma a responder à competitividade deste setor. Atualmente, o setor suinícola atravessa um período altamente produtivo, no entanto, com o aumento constante dos custos de produção e exigências do mercado, continua a ser de extrema importância o acompanhamento adequado dos animais nas diferentes etapas produtivas.

Apesar do desenvolvimento de novas tecnologias e dos progressos assistidos em diferentes áreas da genética, reprodução, nutrição, sanidade e manejo, é ainda necessário recorrer a uma análise detalhada de diversos fatores com vista a melhorar o desempenho reprodutivo da porca e o desempenho produtivo dos leitões na maternidade.

Diversos estudos defendem que tanto o tamanho da ninhada como o peso dos leitões ao nascimento, influenciam diretamente o peso dos leitões ao desmame e o número de leitões desmamados por ninhada (Quiniou, Dagorn & Gaudre, 2002; Smith, Stalder, Serenius, Baas & Mabry, 2007; Václavková, Danek & Rozkot, 2012).

Um dos fatores que influencia não só a prolificidade das porcas como o peso dos leitões ao nascimento é a paridade. Esta está não só associada com a idade, como também com o crescimento do organismo e o desenvolvimento do sistema reprodutor das porcas.

O presente estudo tem como objetivo determinar a influência da paridade na produtividade dos leitões ao desmame numa exploração suinícola comercial.

1. A porca

1.1. Ciclo reprodutivo

1.1.1. Puberdade e seleção de futuras reprodutoras

Atualmente, as características reprodutivas de um efetivo suíno têm um grande impacto ao nível da eficiência e produtividade da exploração. As porcas podem passar até 90% da sua vida gestantes ou em lactação (Whittemore & Kyriazakis, 2006), sendo por isso, de extrema importância a seleção de futuras reprodutoras (marrãs/nulíparas).

Tendo em mente o futuro da exploração, deverá ser feita uma seleção dos animais que se julga serem possuidores de determinadas características com potencial para uma vida reprodutiva eficiente, não só tendo em conta o seu património genético, como também certas características fenotípicas (conformação esquelética, número e posicionamento dos tetos, conformação da vulva) (Lowe, 2010). As fêmeas de seleção deverão apresentar uma conformação esquelética longa e ampla, pelo menos 14 tetos funcionais e espaçados, e não apresentar afeções vulvares (Stalder, Johnson, Miller, Baas, Berry, Christian & Serenius, 2005; Gadd, 2011).

Segundo Kirkwood et al. (1992), deve-se controlar sobretudo a idade à puberdade, o número de ovulações antes da 1ª cobertura e o tamanho da primeira ninhada, de maneira a otimizar o desempenho reprodutivo destes animais.

As fêmeas atingem a puberdade aquando do primeiro cio, que se manifesta pela consequente ovulação e libertação de oócitos com capacidade de serem fecundados. Para Whittemore e Kyriazakis (2006), a puberdade manifesta-se fisicamente pela tumefação da vulva e aceitação do macho durante a cobertura. A entrada na fase púbere ocorre em média entre os 6 e o 8 meses de idade (Ashworth, 2006), no entanto existe um conjunto de fatores, tanto genéticos como ambientais, que influenciam a sua maior ou menor precocidade (Senger, 2005).

De entre os fatores genéticos importantes, devemos ter em consideração a raça. As porcas de raça Meishan, por exemplo, atingem a puberdade muito cedo (97 dias), comparativamente a outras raças como a Duroc (235 dias) (Evans & O'Doherty, 2001). Ainda segundo Evans e O'Doherty (2001), os animais provenientes do cruzamento de raças atingem a puberdade mais cedo do que animais puros.

Por outro lado, também é importante referir fatores como o peso e a condição corporal. Os animais fracos e com uma taxa de crescimento inferior demoram mais tempo a atingir a fase púbere, tendo consequências negativas no seu desempenho reprodutivo futuro (Noakes, Parkinson & England, 2001).

Quando falamos de fatores externos, ditos ambientais, deverá ser dada particular atenção à nutrição. A alimentação influencia diretamente a entrada na fase púbere (Dzuik, 1991). Para Beltranena, Aherne e Foxroft (1993), mudanças a curto prazo no consumo de alimento não alteram o peso ou a condição corporal, mas podem afetar a função reprodutiva. Atualmente, com a produção de porcas com características fenotípicas que favorecem cada vez mais o aumento da massa magra e a diminuição de gordura corporal, as marrãs são menos capazes de lidar com as exigências nutricionais necessárias ao crescimento. Por exemplo, num estudo de Hafez e Hafez (2004), a limitação do consumo de energia para metade num grupo de marrãs provocou um atraso em mais de 40 dias na entrada à puberdade. Assim, é importante prever planos nutricionais que promovam uma quantidade mínima de tecido adiposo das marrãs (Edwards, 1998). A presença do varrasco (efeito macho) é outro fator importante na entrada à idade fértil. Num estudo de Hafez e Hafez (2004) as marrãs que estiveram em contacto com o varrasco, diminuíram o tempo de entrada à puberdade em cerca de 40 dias. Com o objetivo de potenciar o efeito macho (Whittemore e Kyriazakis, 2006; Klobner, 2006) ao máximo, as marrãs apenas deverão estar em contacto com o varrasco a partir dos 165 dias de idade (Hughes, Pearce & Paterson, 1994). Para Hughes e Thorogood (1999), este contacto deve ser feito uma vez por dia, sendo o macho introduzido e posteriormente removido. Para melhorar os resultados deverão ainda ser utilizados varrascos maduros e com elevado líbido sexual (Hughes, 1994).

Também a sazonalidade e o fotoperíodo parecem influenciar a entrada na fase púbere. Os porcos são animais poliéstricos contínuos, tendo a capacidade de ciclar todo o ano, no entanto, um estudo de Peltoniemi, Tast, Virolaine, Karkamo, Heinonen e Anderson (2005) demonstrou que há uma maior percentagem de porcas a atingirem a puberdade antes dos 225 dias no inverno do que no verão. Um fator que pode ajudar no atraso da entrada na fase púbere no verão é o *stress* causado pelo calor (Flowers & Day, 1990). Por outro lado, Gadd (2011) sugere que as marrãs sujeitas a um aumento de horas de luz por dia atingiram a puberdade mais cedo.

A densidade animal influencia igualmente a entrada à puberdade. Animais que se encontram em parques sobrelotados demoram mais tempo a atingir a fase púbere, mas apesar de a sobrelotação ser um fator negativo, as marrãs criadas em grupo apresentam uma maior precocidade na entrada à puberdade que marrãs criadas sozinhas (Evans e O'Doherty, 2001; Whittemore e Kyriazakis, 2006).

Por último, e não menos importante, deverá ser dada especial atenção à qualidade do ar. A falta de cuidados de limpeza e ventilação favorece o estabelecimento de processos de fermentação e desenvolvimento de gases tóxicos. Num estudo de Zimmerman, Perkins, Hartman e Burosh (1988), marrãs sujeitas a um ambiente com 20 ppm de amoníaco atingiram a puberdade mais tarde do que as que estiveram sujeitas a um nível inferior a 10 ppm.

A entrada na fase púbere representa assim uma altura importante para o futuro da exploração, sendo influenciada por um conjunto de fatores que direta ou indiretamente afetam o desempenho reprodutivo futuro dos animais.

1.1.2. Ciclo éstrico

As porcas são animais poliéstricos contínuos, tendo a capacidade de ciclar durante todo o ano. Somente em casos de gestação ou de disfunção endócrina ocorre a interrupção da sua ciclicidade (Hafez e Hafez, 2004). O ciclo éstrico das porcas tem a duração média de 21 dias (19-23 dias) e divide-se em duas fases: a fase folicular, onde se incluem o pró-estro e o estro, e a fase luteínica onde se incluem o metaestro e o diestro (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

O pró-estro tem a duração de 1 a 3 dias, sendo mais pronunciado em marrãs (Noakes et al., 2001). Esta fase do ciclo ocorre antes do estro e a fêmea já apresenta a vulva hiperémica, não aceitando no entanto o macho.

Após este período a fêmea entra no estro, fase do ciclo éstrico que dura aproximadamente 2 a 3 dias e onde há recetividade sexual ao macho. Está descrito que o estro pode ter uma duração mais reduzida em primíparas que em múltíparas (Whittemore e Kyriazakis, 2006). A duração média é cerca de 38 horas em primíparas e 53 horas em múltíparas (Noakes et al. 2001). Esta fase do ciclo éstrico caracteriza-se por um conjunto de alterações tanto a nível fisiológico como comportamental, em que as porcas exibem sinais de inquietação, vocalização, perda de apetite, aumento da frequência de micção, aceitação e monta de outros animais e edema, hiperémia e corrimento vulvar (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

O reflexo de tolerância (Noakes et al., 2001; Whittemore e Kyriazakis, 2006) também é observado, caracterizando-se pela posição em que as porcas permanecem imóveis, com os quatro membros em extensão, elevação da bacia e orelhas levantadas.

A ovulação ocorre geralmente no último terço do estro (Whittemore e Kyriazakis, 2006), em média 36 a 44 horas após o seu início (Noakes et al., 2001). A ovulação tem uma duração de 1 a 6 horas (Whittemore e Kyriazakis, 2006), em média 3,8 horas (Hafez e Hafez, 2004), dependendo o número de óocitos libertados de um conjunto de fatores como a idade, raça, paridade e alimentação do animal. Em média são libertados 10 a 24 óocitos (Whittemore e Kyriazakis, 2006) que são transportados para o oviduto à espera de serem fertilizados. A taxa de fecundação nos suínos pode atingir 100%, enquanto a mortalidade embrionária posterior é da ordem de 30 a 40%, resultando num tamanho de ninhada de 10 a 16 leitões (Merck, 2015). Após a ovulação e com a finalização do estro, a porca entra na fase luteínica, que se divide em metaestro (com a duração de 2 dias) e diestro (com a duração de 14 dias). Nesta fase a porca rejeita fortemente qualquer contacto com o macho.

1.2. Desempenho reprodutivo

O desempenho reprodutivo de um efetivo suíno continua a ter um papel essencial para o sucesso de qualquer exploração. Com um mercado cada vez mais exigente e os custos de produção cada vez mais altos, os animais são mais do que nunca levados aos seus limites reprodutivos.

A avaliação do desempenho reprodutivo do efetivo reprodutor é feita tendo em conta determinados parâmetros reprodutivos (Tabela 1). Os valores de referência variam com o tipo de exploração, a genética dos animais e o tipo de manejo praticado. Foram considerados valores de referência para as explorações intensivas de suínos, sendo os mais importantes a taxa de fertilidade, a taxa de partos, a prolificidade, o número de partos/porca/ano, o número de leitões desmamados/porca/parto, o intervalo entre partos (IEP) e o número de leitões desmamados/porca/ano.

Tabela 1 - Parâmetros reprodutivos de valorização numa exploração comercial de suínos (adaptado de Gadd, 2011; Merck, 2015).

Parâmetros reprodutivos	Valores de referência
Intervalo inter-partos (n dias)	<152
Número de partos/porca/ano (n)	2,4
Taxa de fertilidade (%)	>90
Taxa de partos (%)	>86
Prolificidade (número de leitões nascidos totais/porca/parto) (n)	≥14
Fecundidade (número de leitões nascidos totais/número de porcas cobertas) (n)	≥12,3
Número de leitões nascidos vivos/porca/parto (n)	≥12,5
Número de leitões nascidos mortos/porca/parto (%)	<8
Mumificados (%)	<1,5
Número de leitões desmamados/porca/parto (n)	≥10,4
Número de leitões desmamados/porca/ano (n)	≥24
Mortalidade até ao desmame (%)	<15
Intervalo desmame-cobrição fecundante (dias)	≤5
Número de dias improdutivos/ano (n dias)	8

A taxa de fertilidade corresponde à percentagem de porcas que ficaram gestantes após terem sido cobertas ou inseminadas. Para este parâmetro reprodutivo deveremos considerar um valor mínimo de 90% (Gadd, 2011). Existem vários fatores, tanto patogénicos como não patogénicos, que podem influenciar a fertilidade dos animais. Animais doentes geralmente apresentam taxas de fertilidade mais baixas, podendo levar a não gestação e consequente retorno ao cio. Nestes animais há uma diminuição da taxa de ovulação e da sobrevivência

embrionária (Yeske, 2007). De entre os fatores patogénicos que influenciam a fertilidade das porcas, podemos identificar agentes virais, bacterianos ou parasitários. Quanto aos fatores não patogénicos incluem-se deficiências nutricionais, intoxicações, problemas relacionados com o mau maneio na exploração e sazonalidade. Segundo Yeske (2007), uma elevada densidade animal em cada parque, um aumento dos fatores de *stress* ambiental (aumento da temperatura, de gases ou de ruído), o agrupamento de porcas antes dos 28 dias de gestação e uma má deteção deaios aliada ao uso incorreto de técnicas de inseminação artificial contribuem para a diminuição das taxas de fertilidade numa exploração.

A taxa de partos reflete a percentagem de porcas que pariram de um grupo que foi inseminado ou coberto. Devemos considerar um valor mínimo aceitável de 86% (Whittemore e Kyriazakis, 2006). Este parâmetro reprodutivo, à semelhança da taxa de fertilidade, está igualmente sujeito a fatores patogénicos e não patogénicos. Após a confirmação de gestação, caso não ocorra aborto ou morte da porca, a taxa de parto será igual à taxa de gestação.

A prolificidade traduz a relação entre o número de leitões nascidos por parto (NT) e o número de porcas paridas, incluindo os leitões nascidos vivos (NV) e os leitões nascidos mortos (NM). Segundo Whittemore e Kyriazakis (2006), o número de leitões nascidos totais por parto (NT) é influenciado não só pela taxa de ovulação (número de oócitos libertados durante a ovulação), como também pela taxa de fecundação (número de oócitos fecundados) e pela mortalidade embrionária/fetal. Por sua vez, a taxa de fecundação pode ser influenciada pelo intervalo ovulação-inseminação e pela viabilidade dos espermatozoides (Noakes et al., 2001).

A percentagem de NM deverá ser inferior a 8% dos NT, da qual cerca de 70 a 90% das mortes ocorrem durante o parto (Whittemore e Kyriazakis, 2006). A taxa de mortalidade durante o parto é influenciada não só pela assistência prestada como pelo tamanho da ninhada. Segundo Monteiro (2013), ninhadas com 14 ou mais leitões apresentam uma maior percentagem de mortes ao nascimento. Existem ainda vários fatores que predispõem ao nascimento de NM, como anoxia durante o parto (atrasos no trânsito no canal do parto), infeções, posicionamento distócico do feto, baixas temperaturas na maternidade ou ainda baixos níveis de hemoglobina da porca (Merck, 2015).

É importante distinguir os fetos mumificados nos NM. A percentagem de fetos mumificados deverá ser inferior a 1,5%. Quando presentes sinais de descoloração, maceração ou reabsorção de fluídos indica que a morte ocorreu antes do parto. Muitas vezes a percentagem de fetos mumificados não corresponde à percentagem real, porque os leitões mumificados são por vezes muito pequenos e não há uma correta examinação das placentas (Biensen, Haussman, Lay, Christian & Ford, 1999). Num estudo de Baccaro, Moreno e Shynia (2001), observou-se que uma percentagem alta de fetos mumificados estava associada a patologias infecciosas, como a infeção por *parvovirus*. Por outro lado de

acordo com Muirhead e Alexander (1997), destaca-se entre as causas não infecciosas, a falta de espaço uterino em fêmeas com taxas de ovulação muito altas.

1.3. Maneio das porcas na fase da cobrição e da gestação

1.3.1. Diferenças entre o manejo de porcas nulíparas e múltiparas à cobrição

Como referido anteriormente, a seleção e introdução das futuras reprodutoras num efetivo reprodutor é de extrema importância para o sucesso de uma exploração. Segundo Gadd (2011) e Teuber (2012), a taxa de substituição anual de uma exploração deverá situar-se entre 40 a 50%.

A deteção do 1º cio nas nulíparas selecionadas como futuras reprodutoras tem um papel fulcral para proporcionar um manejo correto a nível alimentar, sanitário e reprodutivo até à primeira inseminação (Sena, 2011).

A nível alimentar é essencial assegurar que as marrãs tenham um crescimento adequado. Quando a ingestão de alimento diário é limitado ou interrompido, o tamanho da primeira ninhada poderá ser comprometido, pois a alimentação influencia a taxa de ovulação das porcas (Beltranena et al., 1993; Whittemore e Kyriazakis, 2006).

O aumento do alimento fornecido às marrãs/porcas antes da IA/CN de modo a obter melhores resultados na taxa de ovulação, denomina-se *flushing* (Gadd, 2011). O tempo de duração desta técnica varia consoante a condição corporal e ganho médio diário das porcas (Hafez e Hafez, 2004), sendo os resultados bastante positivos em marrãs (Gadd, 2011). Fisiologicamente o sucesso da técnica de *flushing* pode ser explicado pelo aumento dos níveis plasmáticos de insulina, devido ao aumento do alimento fornecido, influenciando a libertação de GnRH que controla consequentemente a libertação de LH e FSH pela pituitária. Apesar de não promover uma superovulação (Beltranena et al., 1991), o *flushing* estimula o crescimento folicular antes do estro.

Segundo Whittemore e Kyriazakis (2006), a marrã só deverá ser inseminada depois de cumprir com determinados requisitos, tais como, ter mais de 200 dias de idade, um peso vivo superior ou igual a 120 kg, apresentar pelo menos 3 cios exibidos e uma espessura de gordura dorsal entre 16 a 18mm.

Já para Gadd (2011), o desejado será atingir os 240 dias de idade, um peso vivo entre os 135 e 140 kg de peso, pelo menos 3 cios exibidos e uma espessura de gordura dorsal entre 16 e 22 mm.

Por outro lado, e mais recentemente, a Pig Improvement Company (PIC) (2015) considera que o peso é o principal fator a ter em conta aquando da primeira IA/CN. As marrãs à primeira cobrição com um peso superior a 145 kg implicam maiores custos de produção e equipamento, tendo também uma vida produtiva futura menor. Num estudo da PIC (2015), as marrãs que à primeira cobrição apresentavam 160 kg de peso necessitaram de mais 150

g de alimento diário durante a gestação que porcas que apresentavam 136 kg de peso, apresentando ainda um maior intervalo desmame-cobrição após a 1ª gestação.

De maneira a atingirem o peso ideal de 145 kg aos 200 dias de vida (PIC, 2015), o ganho médio diário (GMD) do nascimento até à primeira inseminação/cobrição surgiu atualmente como um novo parâmetro importante, devendo ser da ordem dos 0,710 – 0,730 kg/d para permitir uma primeira inseminação/cobrição à idade e peso vivo ideais (PIC, 2015, Tabela 2).

Tabela 2 - Influência do GMD na idade e peso à cobrição nas marrãs (adaptado de PIC, 2015)

		GMD (kg/dia)										
		0,59	0,61	0,64	0,66	0,68	0,71	0,73	0,75	0,77	0,80	0,82
Idade												
Semanas	Dias	Peso (kg)										
25	175	103	107	111	115	119	123	127	131	137	139	143
26	182	107	112	116	120	125	128	132	136	140	145	149
27	189	112	116	120	124	129	133	137	141	146	150	154
28	196	116	120	124	129	133	138	142	146	151	156	160
29	203	120	124	129	133	138	143	147	152	156	161	166
30	210	124	129	133	138	143	148	152	157	162	167	171
31	217	128	133	138	143	148	152	157	162	167	172	177
32	224	132	137	142	147	152	157	162	168	173	178	183
33	231	136	142	146	152	162	162	168	173	178	183	189
34	238	140	146	151	156	157	167	173	178	184	189	194
35	245	145	150	156	161	167	172	178	183	189	195	200
36	252	149	154	160	166	171	177	183	189	194	200	206

A maturidade sexual da marrã é outro fator importante à primeira IA/CN. Diversos autores afirmam que as marrãs cobertas no 1º ciclo éstrico são menos prolíficas do que as cobertas nos ciclos seguintes, porque a taxa de ovulação é menor no primeiro estro (Van der Lende & Shoenmaker, 1990; Ashworth & Pickard, 1998; Kummer, Bortolozzo, Wents & Bernardi, 2005).

Segundo Whittemore e Kyriazakis (2006), também a taxa de fecundação aumenta de 80% para 95% do 1º cio para o 3º cio. Por outro lado, Kummer et al. (2005) no seu estudo referem um aumento de 69% para 88% na taxa de parto do 1º para o 3º cio.

Alguns estudos relatam ainda uma sobrevivência embrionária 20% superior em marrãs inseminadas no terceiro estro em comparação com as inseminadas no primeiro (Archibong, England & Stormshak, 1987; Archibong, Maurer, England & Stormshak, 1992), tal fato poderá ocorrer devido a uma maior percentagem de oócitos anormais na primeira ovulação, provocando uma deficiência no desenvolvimento embrionário, aliado ainda a um ambiente uterino pouco adequado (Archibong et al., 1992).

Diversos autores defendem assim que a 1ª IA/CN não deve ser realizada no 1º estro, mas a partir do 2º ou 3º (Kummer et al., 2005; Whittemore e Kyriazakis, 2006; Gadd, 2011), principalmente devido à alta variabilidade na duração e no número médio de ovulações do 1º estro, comprometendo posteriormente o tamanho da ninhada (Tummaruk, Lundehein, Einarsson & Dalim, 2001).

Nas primíparas e multíparas, após o desmame, dá-se a transição da maternidade para o setor de cobrição. A detecção do cio nestes animais é, à semelhança das nulíparas, de extrema importância. O intervalo entre o desmame e o cio traduz os dias não produtivos do ciclo reprodutivo. Nesta altura, as fêmeas não estão em gestação nem em lactação, sendo sob o ponto de vista económico o período mais prejudicial para o produtor, pois os animais representam um gasto diário sem oferecerem qualquer retorno produtivo. É assim importante que os dias não produtivos/ano sejam reduzidos ao mínimo adequado pois tal circunstância tem influência no número de leitões desmamados/porca/ano, no número de partos/porca/ano e, conseqüentemente, na eficiência reprodutiva da exploração (Gadd, 2011).

Segundo Anderson (2000), o retorno ao cio ocorre em média cerca de 4 a 5 dias após o desmame em 70% das porcas. Por outro lado, Bortolozzo e Wentz (2004), descrevem um retorno de 80 a 85% das primíparas e de 90 a 95% das multíparas uma semana após o desmame quando submetidas a um período de lactação mínimo de 15 dias.

Dial, Marsh, Polson e Vaillancourt (1992) defendem a existência de diversos fatores que poderão ser responsáveis pelo retorno à ciclicidade, como a duração da lactação, a paridade, a estação do ano, a alimentação durante a lactação, a exposição ao macho após o desmame, a raça e o tamanho da ninhada. Segundo Knox et al. (2004), o contacto com o varrasco é responsável por um aumento na percentagem de porcas que entram em cio 4 a 5 dias após o desmame.

A causa mais frequente de não retorno ao cio no intervalo médio de 4 a 5 dias deve-se à condição corporal baixa da porca e ao seu estado metabólico predominantemente catabólico (Prunier & Quesnel, 2000). Um manejo alimentar incorreto durante a lactação é um fator preponderante para esta situação (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

As porcas começam a demonstrar sinais visíveis que nos permitem detetar se se encontram ou não em cio, exibindo determinados comportamentos (inquietação, vocalização, reflexo de tolerância) e alterações vulvares, encontrando-se esta edemaciada, hiperémica e húmida (Whittemore e Kyriazakis, 2006). Para saber o momento ideal para inseminar, é importante distinguir entre o reflexo de tolerância ao macho, que identifica o início do estro, e o reflexo de tolerância ao Homem, que ocorre 12 horas após o início do estro.

A ovulação ocorre em média 36 a 44 horas após o início do estro (Noakes et al., 2001), variando consoante o intervalo desmame-estro (IDE) (Kemp & Soede, 1996; Knox & Zaz, 2001). As porcas que têm um IDE dentro da média (4 a 5 dias) têm uma duração do estro de

60 horas em média, ocorrendo a ovulação entre 40 a 48 horas após a entrada no cio (Ptaszynska, 2007). Por outro lado, porcas com um IDE mais curto (2 a 3 dias) ou mais longo (6 a 8 dias) apresentam, respectivamente, um estro com uma duração mais prolongada ou mais curta. Nestas porcas, com IDE mais curtos ou mais prolongados, a ovulação ocorre, respectivamente, 55 a 60 horas ou menos de 24 horas após a entrada em cio (Alfaro Cardoso, comunicação pessoal).

O momento adequado para inseminar as porcas varia consoante o IDE e o manejo praticado na exploração. Quando se deteta que as porcas estão em cio e apresentam reflexo positivo de tolerância ao Homem, o operador não tem certeza quanto ao seu início, devendo praticar duas inseminações com um intervalo de 12 horas (Whittemore e Kyriazaki, 2006). Segundo Waberski et al. (1994), grande parte das porcas inseminadas 24 horas antes da ovulação apresentam taxas de fertilidade superiores a 90%.

As porcas nulíparas por outro lado apresentam estros com uma duração mais curta (36 a 48 horas), devendo ser inseminadas nas primeiras 24 horas (Gotszling & Baas, 1999).

1.3.2. O manejo das porcas durante a gestação

O manejo durante a gestação envolve o estabelecimento de um plano nutricional responsável por potenciar uma boa condição corporal das porcas durante a gestação e ao parto, um correto diagnóstico gestacional e a aplicação de um protocolo vacinal que promova a proteção necessária aos leitões, através do colostro e leite, contra potenciais doenças infecciosas nas primeiras semanas de vida.

A gestação das porcas tem uma duração média de 114 dias (Whittemore e Kyriazakis, 2006; Klover, 2006; Gadd, 2011).

Realizada a IA/CN, é necessário esperar para confirmar se a porca ficou gestante. Quando falamos de reconhecimento materno da gestação na porca, existem duas grandes diferenças em comparação com as outras espécies animais. Nas porcas o reconhecimento materno da gestação ocorre a partir do 11º-12º dia de gestação, quando há libertação de estradiol por parte do *conceptus* (Senger, 2003; Whittemore e Kyriazakis, 2006). Os *conceptus* são definidos como “os produtos da concepção” (Senger, 2003, p.285, tradução livre), que incluem os embriões desde o seu estado embrionário, até aos fetos e respetivas placentas após a fase de placentação (Senger, 2003). Na porca, a produção de estradiol não é responsável pela inibição de $\text{PGF}_{2\alpha}$ libertada pelo endométrio, mas sim pela captação desta hormona no lúmen uterino, baixando consequentemente os seus níveis plasmáticos e impedindo a luteólise (Senger, 2003; Hafez e Hafez, 2004; Whittemore e Kyriazakis, 2006). A produção de estradiol por parte dos *conceptus* não só é responsável na prevenção da luteólise, como também estimula as contrações do miométrio, importantes na correta distribuição dos vários *conceptus* pelos cornos uterinos da porca (Senger, 2003). Outro fator importante no reconhecimento materno da gestação no caso das porcas é a presença

obrigatória de pelo menos dois *conceptus* em cada corno uterino de maneira a manter a gestação (Noakes et al., 2001; Senger, 2003; Whittemore e Kyriazakis, 2006).

A implantação ocorre na porca entre o 14º e o 18º dias de gestação (Senger, 2003), sendo a distribuição embrionária feita de modo a que todos os embriões possuam o espaço adequado para se desenvolverem (Cupps, 1991).

As vesículas embrionárias poderiam ser visualizadas entre o 14º e o 15º dias de gestação com recurso aos modernos aparelhos de ultrassonografia existentes atualmente no mercado. No entanto, realisticamente, o uso destes aparelhos não se aplica nestas explorações, sendo os aparelhos de ultrassonografia portáteis os mais usados presentemente para diagnósticos de gestação, permitindo observar as vesículas embrionárias a partir dos 21 dias após IA/CN (Armstrong et al., 1997), com uma sensibilidade acima dos 90% (Almond & Dial, 1987).

No entanto, segundo Knox e Flowers (2001), antes do 24º dia de gestação as porcas com pouco fluído intrauterino poderão levar ao diagnóstico de falsos negativos, devendo ser reavaliadas uns dias mais tarde para confirmar o diagnóstico.

Um diagnóstico de gestação correto é de extrema importância para minimizar os dias improdutivos/ano da porca. As porcas que não ficaram gestantes poderão retornar ao cio 17 a 23 dias após IA/CN (retorno ao cio regular) ou 25 a 30 dias após IA/CN (retorno ao cio tardio), sendo importante estar atento a qualquer sinal de cio demonstrado (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

A partir do 35º dia de gestação inicia-se a formação do esqueleto, acabando a denominada fase embrionária e iniciando-se a fase fetal (Silveira et al., 1998). Os embriões passam assim a denominar-se fetos (Senger, 2003; Whittemore e Kyriazakis, 2006).

Até este período, é de extrema importância evitar qualquer tipo de manipulação das porcas, mudanças na dieta e mistura de lotes, evitando assim situações potenciadoras de *stress* que aumentam o risco de morte embrionária (Silveira et al., 1998).

Desde 1 de janeiro de 2013 que na União Europeia é obrigatório o agrupamento de porcas gestantes do período que vai do fim da quarta semana após a cobrição até uma semana antes da data prevista de parição, como medida para aumentar o bem-estar animal. Não só é obrigatório que todos os animais sejam criados em grupo (exceto as porcas em lactação e os varrascos), como deverá ser providenciado acesso permanente a comida e água de qualidade. Os animais deverão ainda ter acesso permanente a materiais de enriquecimento ambiental (bolas penduradas, garrações, troncos) que não comprometam a sua saúde e que promovam a sua atividade e manipulação de maneira a preencherem as suas necessidades comportamentais (Directiva 2008/120/CE do Conselho da União Europeia, relativa às normas mínimas de proteção de suínos).

Segundo a PIC (2015), o agrupamento de porcas gestantes deverá ser feito tendo em conta determinados pontos importantes, de forma a minimizar potenciais situações de

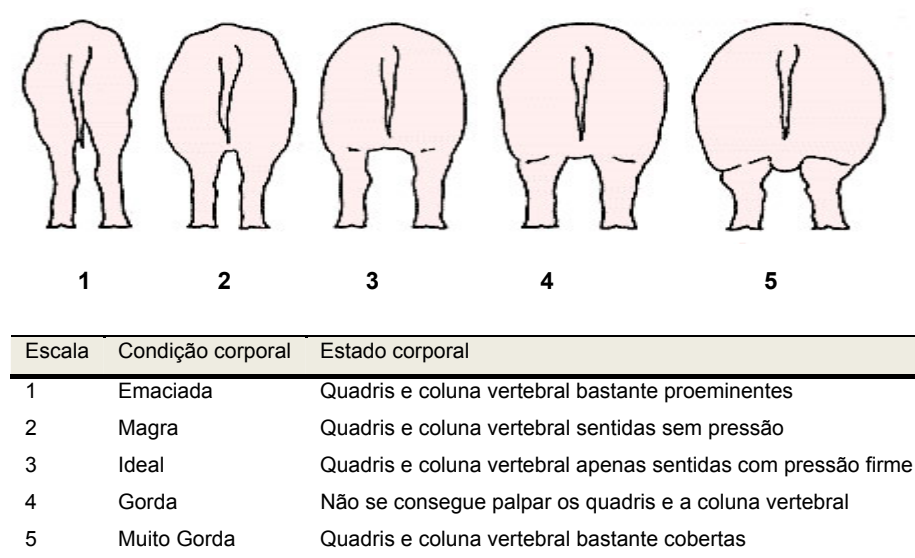
agressividade com consequentes perdas embrionárias. Tais como: evitar agrupar marrãs com porcas mais velhas; formar grupos de tamanho homogêneo; agrupar porcas apenas após o diagnóstico de gestação positivo; promover espaço suficiente para situações de fuga em caso de agressividade; alimentar as porcas antes de as agrupar; fornecer espaço suficiente para que todas as porcas possam ser alimentadas ao mesmo tempo.

Como referido anteriormente, a alimentação das porcas durante a gestação é outro fator de extrema importância na manutenção da gestação e da condição corporal da porca (Young et al., 2004).

A alimentação durante a gestação influencia não só o tamanho, peso e homogeneidade da ninhada, como também a produtividade no período de lactação, o intervalo desmame-cio e a longevidade reprodutiva da porca (Jindal, Cosgrove, Aherne & Foxcroft, 1996; Gadd, 2011; Correia, 2014).

Segundo Silva (2010), as necessidades energéticas de uma porca gestante dependem da condição corporal (Figura 1) no momento da cobertura, sendo que animais com uma condição corporal mais baixa, e consequente menor reserva de gordura corporal, exigem uma maior quantidade de energia para atingirem uma condição corporal adequada por altura do parto.

Figura 1 – A avaliação da condição corporal em porcas (adaptado de Patience and Thacker, 1989).



Por outro lado, Jindal et al. (1996) defendem que nesta fase não é recomendável uma excessiva ingestão de energia, podendo provocar morte embrionária no primeiro terço da gestação ou futuras dificuldades no parto e na capacidade de produção de leite.

Por último, o estabelecimento de um plano de protocolo vacinal para as porcas gestantes é essencial para prevenir certas doenças infecciosas nas primeiras semanas de vida dos leitões.

Durante as primeiras semanas de vida o leitão depende da imunidade passiva transmitida pela porca através do colostro e do leite (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

Segundo a PIC (2015), o programa vacinal para as porcas gestantes é variável de exploração para exploração. No entanto é importante estabelecer um protocolo que promova a imunização contra os principais agentes responsáveis pelas doenças de maior risco numa exploração.

Num estudo de Floyd (1996) sobre a vacinação de um efetivo suíno, o autor defende que as porcas gestantes deverão ser vacinadas por rotina para as seguintes patologias e respetivos agentes: Rinite atrófica (*Pasteurella multocida* tipo A e tipo D e *Bordetella bronchiseptica*); Colibacilose (*E.coli*); Malrubro (*Erysipelothrix rhusiopathiae*); Leptospirose (contra os 5 serovares: *L. pomona*, *L. grippotyphosa*, *L. canicola*, *L. Icterohaemorrhagiae* e *L. Hardjo*) e Parvovirose (Parvovírus).

Consoante o tipo de ação dos microrganismos e a manifestação de doença nas diferentes etapas do desenvolvimento da gestação, deverá ser elaborado pelo veterinário um protocolo de vacinação com o objetivo de imunizar não só a porca durante a gestação, mas também os leitões nas primeiras semanas pós-parto (Floyd, 1996).

1.4. Fatores que influenciam a prolificidade e o peso dos leitões ao nascimento

Um dos parâmetros produtivos mais importantes para qualquer exploração é o número de leitões desmamados/porca/ano (Gadd, 2011). Este parâmetro produtivo está diretamente relacionado com o número de partos/porca/ano e com o número de leitões desmamados/porca/parto, sendo este último, influenciado pelo número de leitões nascidos vivos por parto (Gadd, 2011).

Atualmente, a seleção de fêmeas reprodutivas está direcionada para a produção do maior número de leitões possível, tornando-as hiperprolíficas (Martineau e Badouard, 2009). Uma das consequências que advém da hiperprolificidade é o baixo peso dos leitões ao nascimento, fator que está diretamente relacionado com a vitalidade e, logo, a viabilidade nas primeiras semanas de vida (Martineau e Badouard, 2009).

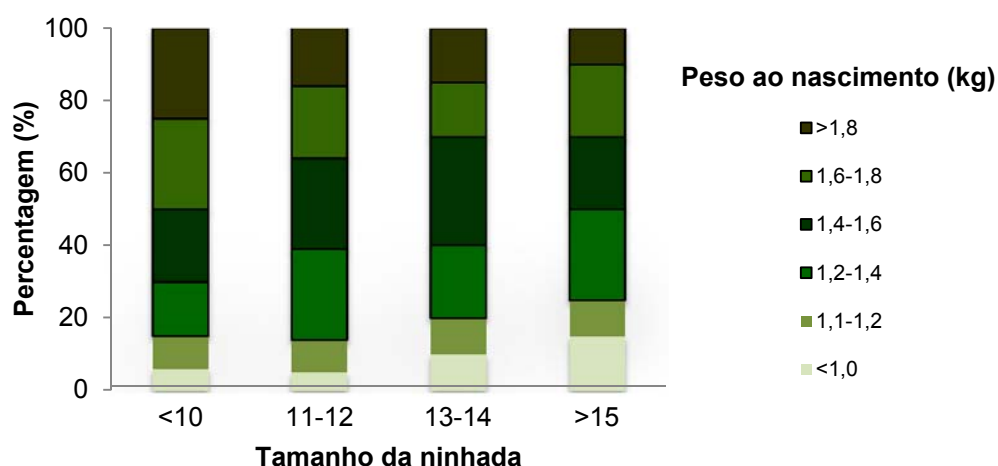
Vários são os fatores responsáveis por influenciar a prolificidade das porcas e o peso dos leitões ao nascimento. Como descrito anteriormente, a influência genética é um factor de extrema importância no desempenho reprodutivo dos animais. Por um lado, existem raças mais prolíficas que outras, por outro, é importante referir que as fêmeas cruzadas apresentam um melhor desempenho reprodutivo do que as fêmeas puras (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

Outro factor de extrema importância é a influência genética. Segundo Aherne e Kirkwood (2001), o número de leitões nascidos por ninhada (prolificidade) tem uma hereditabilidade na ordem dos 10 a 15%. Recentemente, num estudo de Brandt, Henne e Friedrichs (2014), os autores definem uma hereditariedade para a prolificidade das porcas na ordem dos 8 a 10%. Outras características como o peso médio ao nascimento e o peso total da ninhada foram descritas como tendo uma heritabilidade mais alta (25% e 15% respetivamente) (Brandt et al., 2014; Hypor, 2009). Por outro lado, estudos anteriores reportam que características como a homogeneidade da ninhada e o número de leitões nascidos pequenos (<800g) têm uma hereditabilidade na ordem dos 8-12% e 10%, respetivamente (Damgaard, Rydhmer, Løvendahl & Grandinson, 2003; Wittenburg, Guiard, Teuscher & Reinsch, 2008).

Dois dos principais fatores que aumentam a percentagem de mortes no período pré-desmame são o nascimento de leitões pequenos (<800g) e de ninhadas não homogêneas (Whittemore e Kyriazakis, 2006), características indesejadas por qualquer produtor. Segundo Foxcroft (2008), em ninhadas com um peso médio ao nascimento superior, houve uma percentagem menor de NM e o número de leitões desmamados foi maior, em comparação com ninhadas com um peso médio inferior.

Assim, e como descrito anteriormente (Martineau et al., 2009), a correlação negativa entre a prolificidade das porcas e o peso dos leitões ao nascimento (figura 3) dificulta a seleção. No entanto o objetivo de qualquer produtor passa por conseguir obter ninhadas numerosas e homogêneas, com uma baixa percentagem de leitões pequenos. Para isso, não deverá ser dada atenção apenas a uma característica isolada, comprometendo as outras, mas sim conjugar as diversas características de maneira a encontrar um “valor ótimo” para a exploração.

Figura 2 – Influência do tamanho da ninhada no peso dos leitões ao nascimento (adaptado de Martineau et al., 2009)



A paridade é outro fator importante com influência na prolificidade das porcas e no peso dos leitões ao nascimento. Aherne e Kirkwood (2001) consideram que nas porcas a 1ª gestação é geralmente a menos prolífica, atingindo um máximo entre a 3ª e a 5ª gestação, havendo depois um declínio nas gestações seguintes. Segundo Quesnel, Brossard, Valancogne e Quiniou (2008), (Tabela 3) o número de leitões nascidos vivos atinge um máximo entre a 5ª e a 6ª gestação, e o peso médio ao nascimento é máximo na 2ª gestação. Por outro lado o número de NM aumenta progressivamente com as gestações, característica também defendida por Fraser, Phillips e Thompson (1997).

Para atingir um bom desempenho produtivo, Aherne et al. (2001) considera que uma exploração deverá ter uma gestação média de 2,5 a 3 partos por porca no efetivo total, com uma percentagem de mais de 45% das porcas entre a 3ª e a 6ª gestação.

Tabela 3 – Influência da paridade no número de leitões nascidos vivos por parto, no número de leitões nascidos mortos e no peso médio ao nascimento (adaptado de Quesnel et al., 2008) (n =1596 ninhadas)

	Paridade (gestação)				
	1	2	3-4	5-6	≥7
Ninhada					
n	432	349	470	261	86
Nascidos totais (n)	14,0	12,3	14,5	15,3	15,1
Nascidos vivos (n)	13,2	11,7	13,5	14,4	13,3
Nascidos mortos (n)	0,8	0,6	0,9	1,3	1,8
Peso médio ao nascimento (Kg)	1,45	1,64	1,57	1,47	1,44

Como referido anteriormente, outro fator que influencia diretamente o tamanho da ninhada é a morte embrionária durante a gestação (Silveira et al., 1998; Aherne & Kirkwood, 2001; Whittemore e Kyriazakis, 2006). Existe um conjunto de fatores que podem levar a uma maior ou menor morte embrionária durante a gestação afetando a prolificidade das porcas e o peso dos leitões ao nascimento. Qualquer situação de *stress* durante este período poderá levar a um aumento de morte embrionária e ao retorno ao cio por parte das porcas (Whittemore e Kyriazakis, 2006).

Segundo Gadd (2011), durante uma fase precoce da gestação, porcas sujeitas a situações de *stress* poderão vir a ter decréscimos de 0,2 a 1,8 leitões por ninhada e uma redução no peso dos leitões ao nascimento de até 200 g por leitão. O agrupamento das porcas após a IA/CN é uma das situações potenciadoras de *stress* que deverá ser controlada. O agrupamento de mais de 20 animais poderá causar um aumento de mortes no período embrionário e a redução do tamanho da ninhada, especialmente em nulíparas (Aherne et

al., 2001). Quando agrupadas, a disponibilidade alimentar, os comportamentos de agressividade e a hierarquia do grupo resultam em situações de aumento de *stress* nos animais, predispondo a um aumento da morte embrionária (Cupps, 1991).

Outro fator de extrema importância, e já referido, é a alimentação das porcas durante a gestação. A alimentação tem influência não só no tamanho, como no peso e homogeneidade da ninhada (Jindal, Cosgrove, Aherne & Foxcroft, 1996; Gadd, 2011; Correia, 2014).

Aherne et al. (2001) defendem que a alimentação das nulíparas deve ser *ad libitum* nos 10 dias anteriores à IA/CN, maximizando assim a taxa de ovulação e consequentemente a possibilidade de aumentar a prolificidade das porcas por aumento dos oócitos com capacidade para serem fecundados. Também Gadd (2011) justifica o *flushing* alimentar antes da IA/CN como um meio para obter melhores resultados na taxa de ovulação.

No entanto, tanto o autor como Jindal et al. (1996), defendem que uma sobre ingestão de energia nos primeiros dias após a IA/CN poderá aumentar a morte embrionária.

O correto manejo reprodutivo das porcas durante a IA/CN também influencia diretamente a prolificidade dos animais. Uma correta detecção do cio, um sémen de boa qualidade, uma boa técnica de inseminação e uma devida estimulação da porca são tudo fatores importantes e a ter em conta (Aherne et al., 2001). Num estudo recente de Nascimento (2015), verificou-se que a adição de plasma seminal sintético (Predil® MR-A®) na técnica de inseminação artificial, originou um aumento de 0,99 leitões nascidos vivos por porca/parto.

No caso das porcas nulíparas o peso, a idade e a maturidade sexual são tudo fatores de extrema importância, influenciando diretamente a sua prolificidade (Whittemore e Kyriazakis, 2006; Gadd, 2011). Como referido anteriormente, diversos estudos defendem que as marrãs apresentam uma menor taxa de ovulação e de fecundação ao 1º ciclo éstrico (Van der Lende et al., 1990; Ashworth et al., 1998; Kummer et al., 2005;), aliada a uma sobrevivência embrionária 20% inferior (Archibong, England & Stormshak, 1987; Archibong, Maurer, England & Stormshak, 1992). Segundo Aherne et al. (2001), inseminar as porcas no 2º estro ao invés de no 1º poderá contribuir para um aumento de 0,7 leitões por ninhada.

Diversos estudos foram também realizados para perceber o efeito da duração da lactação no desempenho reprodutivo da porca (Koketsu & Dial, 1998; Belstra, Diekman, Richert & Singleton, 2002; Gaustad-Aas, Hofino & Karlberg, 2004). Atualmente, e dependendo da exploração em questão, o desmame é praticado aos 21 ou 28 dias de lactação (Gadd, 2011).

Num estudo de Lúcia (1999), uma redução de 10 dias no período de lactação da porca resulta num aumento de um dia no intervalo desmame/cobrição.

Outros estudos demonstram que um aumento da duração da lactação de duas para quatro semanas resulta num aumento da taxa de sobrevivência embrionária (Dewey, Martin, Friendship & Wilson, 1994; Belstra et al., 2004).

Para Gaustad-Aas et al. (2004) uma lactação de apenas 3 semanas poderá resultar numa diminuição do tamanho da ninhada seguinte. O endométrio é regenerado entre o 14º e o 21º dias pós-parto. Este processo, chamado involução uterina, poderá não estar completo em porcas que desmamaram aos 21 dias, o que prejudica o tamanho da ninhada seguinte (Koketsu & Dial 1998). Segundo See (2006), a duração do tempo de lactação não influencia a taxa de ovulação mas sim a sobrevivência embrionária na gestação seguinte, isto porque, porcas sujeitas a lactações reduzidas têm menor tempo de recuperação uterina.

Num estudo da Hypor (2009), a partir dos 14 dias de lactação e até aos 28 dias, cada dia a mais de lactação promove um aumento de 0,1 leitões no parto seguinte, não havendo no entanto qualquer alteração a partir dos 28 dias.

O intervalo desmame-estro é um dos fatores importantes a ter em conta no desempenho reprodutivo da porca. Num estudo de Wilson e Dewey (1993), as porcas com um IDE de 7 a 10 dias apresentaram um menor número de leitões nascidos vivos e uma taxa de parto inferior em comparação com as porcas com um IDE de 3 a 6 dias.

Por outro lado, o momento da inseminação também afeta o desempenho reprodutivo das porcas. Tanto Aherne et al. (2001), como Safransky e Cox (2007) consideram que uma inseminação realizada 24 horas antes da ovulação resulta numa taxa de fertilidade superior a 90% na maioria das porcas, aumentando consequentemente o tamanho da ninhada.

Por último, Tummaruk, Tantasuparuk, Techakumphu e Kunavongkrit (2010) provaram que o tamanho da ninhada e a sobrevivência dos leitões ao nascimento é influenciada pela sazonalidade. Já Lopes (2015) sugere que a sazonalidade influencia a prolificidade das porcas, sendo que a altura do ano em que os animais são inseminados/cobertos parece influenciar o número de leitões nascidos totais e nascidos vivos por parto, estando assim relacionado com o defendido por Whittemore e Kyriazakis (2006), em que tanto uma temperatura elevada, como a luz e a estação do ano poderão levar a um aumento da morte embrionária e consequentemente a uma diminuição da prolificidade.

2. O parto

2.1. Maneio das porcas na maternidade e dos leitões ao nascimento

A gestação nas porcas tem uma duração média de 114 dias, sendo o parto o momento que marca o seu fim (Whittemore et al., 2006; Klobber, 2006; Gadd, 2011). Segundo Jones (1986), gestações mais curtas geralmente estão associadas a um tamanho de ninhada maior, no entanto a variação é mínima.

Atualmente, um aumento na prolificidade das porcas resulta em ninhadas de 14 a 16 leitões vivos por parto, no entanto a mortalidade nos 5 primeiros dias pós parto pode atingir valores de 11 a 24%, demonstrando assim a importância de um correto acompanhamento das porcas e manejo dos leitões neste período (Baxter & Edwards, 2013; Oliviero, 2013).

Segundo Gadd (2011), mais de metade das perdas (53%) ocorre nas primeiras 12 horas a seguir ao parto. Por outro lado, e como referido anteriormente, com o aumento do tamanho das ninhadas, há um aumento da percentagem de leitões mais pequenos e fracos, assim como no número de NM (Quesnel et al., 2008; Phillips et al., 2014).

Para Vanderhaeghe, Dewulf, de Kruif e Maes (2013) a percentagem de leitões nascidos mortos por ninhada é um problema multifatorial, que engloba fatores como o tamanho da ninhada, a condição corporal da porca e o supervisionamento e assistência ao parto.

Também Merck (2015) considera que vários fatores podem ser responsáveis pelo aumento de NM ao parto (anoxia, posicionamento distócico, baixas temperaturas na maternidade, níveis baixos de hemoglobina na porca).

O parto é assim considerado uma altura crítica no ciclo reprodutivo, necessitando de um planeamento prévio de maneira a melhorar a produtividade das porcas (Gadd, 2011). A assistência ao parto diminui a percentagem de leitões NM, influenciando positivamente o número de leitões desmamados/porca (Reese, Hartsock, Morrow & Liptrap, 2000).

O acompanhamento das porcas no final da gestação deverá ser feito atempadamente. Segundo a PIC (2015) a preparação da maternidade é uma das chaves para garantir o sucesso. As maternidades deverão ser utilizadas seguindo o princípio do sistema “todos dentro/todos fora” (*all in/all out*), em que todos os animais de um determinado lote (porcas que vão parir nessa semana) ocupam ou desocupam a sala num mesmo momento. A maternidade deverá ser limpa e desinfetada com cuidado, sendo aplicado um vazio sanitário mínimo de 5 dias. A sala deverá ser inspecionada, de maneira a garantir que a ventilação, as lâmpadas de aquecimento, os bebedouros e os comedouros se encontram a trabalhar corretamente (Klober, 2006; PIC, 2015). É importante que a maternidade provisione dois microclimas diferentes: um mais frio (15,5 a 18,3°C) destinado à porca e outro mais quente (32,2 a 35°C) destinado aos leitões recém-nascidos (Stinn & Xin, 2014). Para assegurar uma temperatura de conforto adequada às porcas lactantes é necessário que a temperatura da maternidade seja padronizada com recurso a ventilação. Já para os leitões recém-nascidos, deverá ser providenciada uma área de aquecimento, onde a temperatura de conforto é fornecida com o recurso a lâmpadas de aquecimento, almofadas de calor ou placas de aquecimento (Reese et al., 2000; Wathes & Whittemore, 2006). Segundo Rix e Kechem (2009), uma temperatura baixa na maternidade promove o aumento da ingestão de alimento e água por parte da porca, situação benéfica para a produção de leite por parte dos animais. As porcas deverão ser transferidas para a maternidade 2 a 3 dias antes da altura prevista para o parto (Rix & Kechem, 2009) ou aos 112 dias de gestação (PIC, 2015). No entanto Klober (2006) considera que as porcas deverão ser transferidas para a sala da maternidade uma semana antes do parto, com o objetivo de se habituarem ao local e desenvolverem imunidade contra possíveis agentes patogénicos. As porcas deverão também ser sujeitas a

uma limpeza de unhas e tetos com o objetivo de reduzir a transmissão de possíveis agentes patogênicos aos leitões na maternidade (Klober, 2006; Rix et al., 2009).

A alimentação das porcas na última fase da gestação é um fator de extrema importância, tendo influência direta no rendimento da porca durante a lactação (Dourmad, 1991). Segundo Tokach, Dritz, Goodband e Nelssen (1999), o período entre os 100 e os 112 dias de gestação é considerado crítico, correspondendo a uma fase de rápido crescimento fetal e mamário. Neste período, segundo os autores, as porcas deverão ingerir até mais 1 a 2 Kg de alimento diário com o objetivo de não perderem peso e evitarem um estado catabólico durante o parto. No entanto, deverão ser tomadas precauções para não sobrealimentar as porcas neste período, pois poderá provocar uma diminuição da ingestão de alimento durante a lactação, e consequente diminuição do desempenho da porca (Dourmad, 1991; Xue, Koketsu, Dial, Pettigrew & Sower, 1997). Por outro lado, tanto Houde, Méthot, Murphy, Bordignon e Palin (2010), como Rutllant, Nuñez e Flores (2012), consideram mais importante a condição corporal da porca e as suas oscilações durante a gestação. Segundo estes autores, a alimentação da porca durante a gestação deverá ser planeada tendo em conta a CC do animal, em que porcas com uma CC corporal mais baixa (1-2) deverão ingerir uma maior quantidade de alimento de maneira a alcançar uma CC normal (3-4) ao parto, e porcas mais gordas (4-5) vice-versa. A medida da gordura dorsal da porca (<14 mm; 14-16 mm; >16 mm) também poderá ser uma característica de orientação para uma correta alimentação das porcas, ajustando a ingestão de alimento no final da gestação (Rutllant et al., 2012).

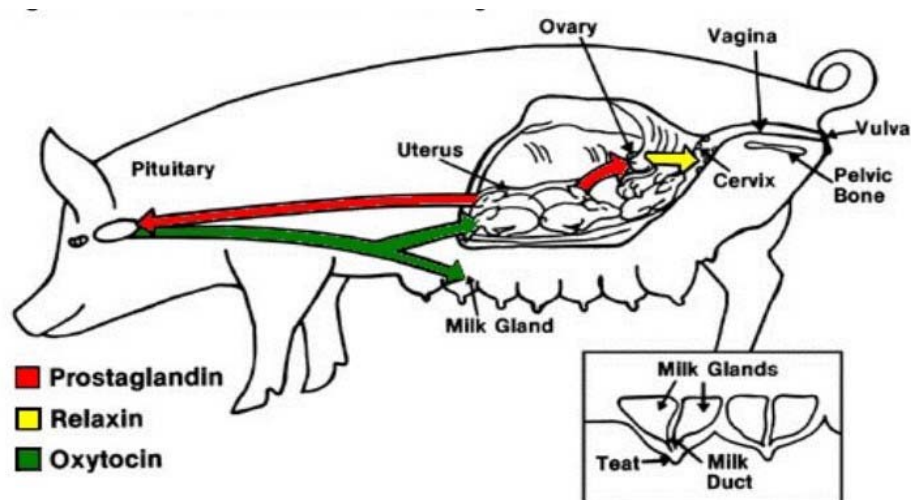
Após a entrada na maternidade, deverá haver um controlo diário com o objetivo de identificar determinadas alterações comportamentais, hormonais e físicas características da aproximação do parto (Whittemore & Kyriazakis, 2006; Rix & Kechem, 2009). No período que antecede o parto, os animais ficam mais nervosos e inquietos, levantando-se e deitando-se constantemente e mastigando a cama (se presente). Há uma redução acentuada do apetite e a frequência respiratória aumenta (Whittemore & Kyriazakis, 2006). A vulva poderá apresentar-se mais edemaciada e com presença de corrimento mucoso, e o úbere da porca torna-se mais distendido e firme, podendo apresentar corrimento de colostro (Klober, 2006; Whittemore & Kyriazakis, 2006). Se o corrimento de colostro for abundante, o parto poderá ocorrer nas 6 a 8 horas seguintes (Jones, 1986).

Um conhecimento adequado dos benefícios de um controlo hormonal durante o parto (Figura 2) poderá melhorar exponencialmente os resultados (Whittemore et al., 2006; Dove, 2009). Com a aproximação do parto, a libertação uterina de PGF2 α é responsável por inibir a produção de progesterona por parte do ovário e promover a libertação de relaxina responsável pela dilatação do cérvix (Whittemore & Kyriazakis 2006; Dove, 2009). Por outro lado, a PGF2 α vai atuar a nível hipofisário promovendo a libertação de ocitocina na corrente sanguínea (Dove, 2009). A ocitocina tanto promove o aumento das contrações do músculo

liso das glândulas mamárias, provocando a descida do leite, como das contrações uterinas necessárias para a expulsão dos leitões (Dove, 2009). Se usadas corretamente, tanto as injeções de PGF2 α , com as de ocitocina poderão ser benéficas ao parto (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Uma injeção intramuscular de 10 mg de PGF2 α aos 110 dias de gestação induz o parto aproximadamente 27 a 30 horas depois (Dove, 2009). A administração de PGF2 α antes do dia 110 de gestação resulta geralmente na perda total da ninhada (Dove, 2009). No entanto, Whittemore e Kyriazakis (2006) consideram que apenas se deverá recorrer à PGF2 α a partir dos 112 dias de gestação. Segundo Dove (2009), a PGF2 α poderá ser usada como medida de manejo reprodutivo, concentrando os partos durante o horário laboral, o que facilita a assistência aos mesmos e contribui para o aumento da sobrevivência dos leitões.

Por outro lado, também a suplementação da porca com ocitocina poderá ser benéfica durante o parto, reforçando a já produzida pela própria porca. Segundo Dove (2009), o recurso a esta hormona apenas deverá ser feito quando a porca já se encontra em trabalho de parto e com pelo menos 1 leitão parido. O autor defende ainda o não uso rotineiro desta hormona, pois o *stress* induzido pela injeção poderá interromper o normal trabalho de parto. O uso impróprio desta hormona pode ter implicações negativas, no entanto poderá ser benéfica como estimulante das contrações uterinas e diminuição do número de leitões nascidos mortos em porcas mais velhas (Linnen et al., 2009). A dose recomendada de ocitocina necessária para a estimulação uterina é de 1 a 2,5 mL por via intramuscular (Dove, 2009).

Figura 3 – Ação hormonal durante o parto nas porcas (adaptado de Dove, 2009).



No início do parto são visíveis contrações no flanco (Whittemore & Kyriazakis, 2006), e por vezes, descargas vulvares de fluído sanguinolento misturado com mecónio (Klober, 2006).

Nas porcas, o parto dura em média 2 a 5 horas, podendo no entanto variar entre 30 minutos a 10 horas de duração (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Por outro lado segundo Taylor e Roese (2006), o parto nas porcas nulíparas poderá ter uma durabilidade mais reduzida, sendo que o intervalo entre o nascimento dos leitões é em média mais curto.

O intervalo normal entre o nascimento de cada leitão é de 15 a 20 minutos, podendo variar entre alguns minutos e 1 hora (Jones, 1986; Klober, 2006; Whittemore & Kyriazakis, 2006). Se o intervalo de tempo entre o nascimento de 2 leitões consecutivos for maior que 25 minutos, a probabilidade de o segundo leitão nascer morto é elevada (Taylor et al., 2006). O intervalo de nascimento entre o primeiro e o segundo leitão da ninhada é geralmente maior que os restantes, podendo ser de 45 minutos a 1 hora (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Os primeiros leitões a nascer apresentam uma maior taxa de sobrevivência pois conseguem mamar mais quantidade de colostro. Por outro lado, os últimos leitões a nascer têm uma maior probabilidade de sofrer anoxia durante o parto (Jones, 1986).

A apresentação longitudinal anterior é a apresentação eutócica mais comum ao nascimento, no entanto uma percentagem mais pequena dos leitões pode surgir numa apresentação longitudinal posterior, sendo considerada igualmente normal (Whittemore & Kyriazakis, 2006).

Nas porcas, os partos distócicos ocorrem numa percentagem bastante baixa (<1%) (Jones, 1986). Caso a porca apresente contrações, mas o intervalo entre o nascimento de dois leitões consecutivos for maior que 45 minutos, o assistente poderá (com recurso a uma luva de palpação lubrificada) recorrer à palpação vaginal para perceber se existe algum leitão em posição distócica no canal uterino (PIC, 2015).

Na maioria dos leitões nascidos mortos, a morte ocorre durante o trabalho de parto e não antes, o que demonstra a importância de um bom acompanhamento das porcas neste período (Klober, 2006).

Segundo Jones (1986), 25% dos leitões que aparentam estar mortos poderão ser salvos se tiverem assistência durante o parto. Para isso, existem determinadas técnicas que o manipulador deverá utilizar para aumentar a probabilidade de sobrevivência dos leitões (Reese et al., 2000).

Assim que o leitão nasce, deve-se limpar as narinas e a boca do leitão com os dedos de maneira a desimpedir as vias respiratórias do animal (Reese et al., 2000). Para facilitar a saída do fluído das vias respiratórias e forçar a entrada de ar nos pulmões, deve-se segurar o leitão pelos membros posteriores e com o animal de cabeça para baixo descrever um movimento em arco descendente (Jones, 1986). Nos leitões com maior dificuldade em respirar poderá ser usado um respirador artificial manual (Jones, 1986) ou recorrer a uma

massagem vigorosa na região torácica, no sentido cranial, com o objetivo de colocar o animal a respirar por si próprio (Dove, 2009).

É de extrema importância a secagem dos leitões atempadamente com recurso a toalhas, panos ou pó secante, colocando-os de seguida por baixo da(s) lâmpada(s) de aquecimento (PIC, 2015). A secagem dos leitões ajuda os animais a manterem-se quentes e mais activos para posteriormente ingerirem o colostro. Num estudo de Morales, Manso, Aparicio e Piñeiro (2010), num mesmo ambiente, os leitões que não foram secos após o parto demoraram cerca de 90 minutos para recuperarem a sua temperatura corporal. Por outro lado, os leitões que foram sujeitos a secagem demoraram cerca de 15 a 20 minutos a recuperar a sua temperatura corporal normal. A secagem dos leitões minimiza assim situações de letargia prolongada por parte dos recém-nascidos, sendo uma das técnicas que assegura uma diminuição da mortalidade na maternidade (PIC, 2015). Os leitões deverão iniciar o quanto antes a ingestão de colostro, fundamental para a obtenção das imunoglobulinas (anticorpos naturais) que lhes confere imunidade passiva nos primeiros tempos de vida (Klober, 2006).

A expulsão da placenta da porca é considerada a última fase do parto e ocorre em média 4 horas após o nascimento do último leitão, sendo a retenção placentária em porcas rara (Jones, 1986; Reese et al., 2000; Dove, 2009).

Após o nascimento, cada exploração apresenta um protocolo próprio de maneio, onde se incluem diversos procedimentos como o despontar dos dentes, o corte e desinfeção do cordão umbilical, a vacinação e administração de ferro, o corte das caudas, a identificação dos leitões (corte de orelhas, tatuagem, etc), a administração de suplementos vitamínicos, a castração de machos e o tratamento de leitões com “*splay leg*” (condição em que os leitões apresentam uma anormal abertura dos membros posteriores ou anteriores, impossibilitando-os de andar) (Reese et al., 2000). Alguns produtores preferem adiar todos estes procedimentos por 2 a 3 dias com o intuito de reduzir o *stress* que poderá ser provocado nos animais em praticar estas técnicas logo após o nascimento (Reese et al., 2000).

A prática de outras técnicas de maneio com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo na exploração tem-se também revelado um fator positivo. Segundo a PIC (2015) nunca se deve deixar uma porca com um número de leitões maior que o seu número de tetos. A técnica de “*split suckling*” vem contornar o problema, permitindo reduzir a mortalidade no pós-parto, aumentar o peso dos leitões ao desmame e reduzir a variação de pesos na ninhada ao desmame. Esta técnica deverá ser utilizada em ninhadas com mais de 13 leitões e consiste na separação da ninhada em duas metades nas primeiras 6 a 18 horas pós parto, colocando os leitões mais pesados da ninhada (geralmente os que nasceram primeiro) numa caixa durante aproximadamente 2 horas, para que os leitões mais pequenos consigam ingerir a quantidade de colostro necessária. Este procedimento permite que os leitões mais pequenos tenham uma maior probabilidade de sobrevivência (PIC, 2015).

Outra técnica bastante utilizada e com resultados muito positivos na redução da heterogeneidade de peso nas ninhadas é o “*crossfostering*” (Reese et al., 2000). Esta técnica permite o crescimento de ninhadas mais homogêneas transferindo leitões de ninhadas mais numerosas para ninhadas menos numerosas. Após assegurar a ingestão de colostro por parte dos leitões nas primeiras 4 a 6 horas (Reese et al., 2000), devem ser feitas as trocas necessárias, que geralmente consistem na transferência de alguns dos leitões mais pesados da ninhada mais numerosa, para a ninhada menos numerosa (Alfaro Cardoso, comunicação pessoal).

As trocas entre ninhadas deverão ser feitas nas primeiras 24 horas pós parto (PIC, 2015).

3. O leitão

3.1. Evolução da anatomia e fisiologia digestiva do leitão nas primeiras 4 semanas de vida

Segundo Pacha (2000) desde o nascimento que o leitão sofre um conjunto de profundas alterações da estrutura e função do epitélio intestinal de maneira a adaptar-se à passagem de uma nutrição placentária para uma nutrição entérica. O intenso crescimento intestinal nos leitões tem início umas semanas antes do parto e é mais rápido que o crescimento no resto do organismo (Sangild, Fowden & Trahair 2000).

Segundo Zabielski, Godlewski e Guilloteau (2008), nas primeiras quatro semanas os leitões aumentam mais de 5 vezes o seu peso ao nascimento, no entanto os órgãos do sistema gastrointestinal têm um crescimento muito superior aos restantes órgãos do corpo.

Apesar do sistema digestivo ter tido o tempo necessário durante a gestação para desenvolver e adaptar a sua estrutura para uma nutrição entérica, é durante as primeiras horas pós parto que ocorrem alterações funcionais adicionais de maneira a habilitar o leitão a uma adequada digestão e absorção durante a lactação (Miller & Slade, 2003). A ingestão de colostro, alimento com elevada digestibilidade, é fundamental para este processo, promovendo o aumento da atividade enzimática e o crescimento e desenvolvimento do tubo digestivo necessário para a digestão e absorção durante a lactação. Segundo Xu et al. (1992), nos primeiros 3 dias de vida o intestino delgado dos leitões duplica de peso e aumenta 30% do seu comprimento, atingindo um comprimento máximo às 2 semanas de vida (Skrzypek et al., 2005). A profundidade das criptas intestinais aumenta 40% e a altura das vilosidades intestinais aumenta 35% (Godlweski et al., 2005).

O principal alimento do leitão nas primeiras 4 semanas de vida é o leite, o que implica a existência de um sistema enzimático capaz de digerir adequadamente os nutrientes que dele provêm. Nas duas primeiras semanas de vida, as principais enzimas digestivas produzidas pelo leitão são a lactase e a quimosina (Foltmann, Lonblad & Axelsen, 1978; Cunha, 2012). A lactase é produzida na mucosa intestinal e cataliza a hidrólise da lactose, principal dissacarídeo do leite. Esta enzima atinge um pico de atividade às 3 semanas de

vida, havendo depois um declínio acentuado às 4 semanas de vida, correspondendo ao período de desmame comercial e mudança acentuada na alimentação dos leitões (Cunha, 2012).

Por outro lado, a quimosina é produzida no estômago dos leitões e a sua atividade enzimática está dependente do pH do meio (Foltmann et al., 1978).

A partir da terceira semana, outras enzimas veem a sua atividade enzimática aumentar gradualmente, como é o caso da sacarase e maltase, que são capazes de digerir mais eficazmente alimentos de origem não láctea (Cunha, 2012). A produção de enzimas com um poder proteolítico superior apenas começa a ser mais acentuada após o desmame, sendo que a pepsina (enzima secretada no estômago) apresenta valores muito baixos ao nascimento e apenas atinge valores máximos às 8 semanas de vida (Cunha, 2012).

Relativamente à atividade pancreática no leitão recém nascido, Cunha (2012) sugere que o leitão já apresenta uma produção elevada de tripsina ao nascimento. Por outro lado, os níveis de amilase são bastante baixos no neonato, aumentando rapidamente nas primeiras semanas e atingindo um máximo às 4 semanas de idade.

O leitão deverá gradualmente adaptar o seu sistema digestivo a uma alimentação sólida para futuramente poder ser desmamado em segurança. Miller e Slade (2003) defendem que às 3 semanas não é garantida uma maturidade digestiva que seja capaz de assegurar uma correta digestibilidade de alimentos sólidos por parte do leitão. Este processo dependerá do contacto do animal com novos alimentos durante o período de lactação. A ingestão de alimento sólido promove a produção de ácido clorídrico no estômago e um aumento da atividade enzimática no intestino delgado garantindo uma transição mais suave durante o desmame e reduzindo assim a percentagem de leitões com problemas de crescimento no pós-desmame.

A introdução de *creep feeding* em leitões lactantes, de forma gradual a partir da primeira semana de vida, é um dos processos que ajudam na adaptação do sistema digestivo dos animais ao alimento sólido, promovendo uma melhoria do consumo e do crescimento após o desmame (Tomás, 2014).

3.2. Evolução do sistema imunitário do leitão nas primeiras 4 semanas de vida

Ao nascimento, o leitão encontra-se profundamente imunodeficiente (Aumaitre & Seve, 1978; Gill, 2002; Stokes et al., 2004; Straw, Zimmerman, D'Allaire & Taylor, 2006). A sua proteção imunológica e consequente desenvolvimento e sobrevivência está dependente da imunidade passiva que lhe é transmitida pela porca através do colostro e leite nas primeiras semanas de vida (Stokes et al., 2004; Straw et al., 2006).

Segundo Brambell (1958) e Tizard (2013), o tipo de placenta epiteliocorial encontrada nos suínos, impede a transferência de imunoglobulinas maternas para o feto durante a gestação,

contribuindo para o nascimento de leitões imunologicamente desprotegidos. A permeabilidade do lúmen intestinal para absorver os anticorpos presentes no colostro diminui progressivamente. Segundo Tizard (2013) a absorção é máxima após o nascimento, diminuindo progressivamente às 6 horas e atingindo níveis mínimos às 24 horas pós-parto. Para Straw et al. (2006) a imunidade passiva transmitida pela porca depende ainda da quantidade e qualidade do colostro ingerido pelos leitões nas primeiras horas. Rutllant (2012) defende que para adquirirem um nível de imunidade adequado, os leitões necessitam de consumir entre 200 a 400 g de colostro. Devillers, Le Dividich e Prunier (2011) consideram ainda que uma ingestão de colostro inferior a 200 g aumenta bastante a probabilidade de morte no período pré-desmame (Tabela 4). Num ensaio de Devillers, Farmer, Le Dividich e Prunier (2007), 82% dos leitões que não ingeriram uma quantidade adequada de colostro morreram nos primeiros 3 dias após o nascimento.

Tabela 4 – Influência da ingestão de colostro na sobrevivência dos leitões no período do pós-parto (adaptado de Devillers et al., 2011; segundo Rutllant, 2012).

Ingestão de colostro (g)	Mortalidade no período pós-parto (%)
<200	43,4
>200	7,1

As principais imunoglobulinas que existem no colostro das porcas e que representam os principais anticorpos protetores transmitidos ao leitão são a IgG, IgA e IgM (Straw et al., 2006). Das três principais imunoglobulinas, a IgG é a mais abundante, representando entre 65% a 90% do total das imunoglobulinas. No entanto, à medida que a lactação procede e há a passagem de colostro para leite, a concentração de IgG baixa drasticamente, dando lugar a uma maior concentração de IgA (Tizard, 2013). Apesar de ser a imunoglobulina presente em maior quantidade no leite, a IgA encontra-se maioritariamente na superfície da mucosa intestinal, isto porque é mal absorvida pelo lúmen intestinal do leitão, encontrando-se ligada às criptas intestinais e providenciando imunidade da mucosa intestinal contra agentes patogénicos durante o aleitamento (Straw et al., 2006). A IgM por outro lado, é o segundo anticorpo mais abundante no colostro das porcas, constituindo entre 10 a 12% do total de imunoglobulinas. É bastante importante pois é a primeira imunoglobulina a ser produzida após qualquer resposta imunológica (Sanchez-Vizcaíno, 2001). Por outro lado, para Tizard (2013), não só as imunoglobulinas como também as citocinas constituintes do colostro têm uma ação promotora no desenvolvimento do sistema imunitário no leitão. No entanto, a sobrevivência dos leitões não depende apenas da ingestão destas macromoléculas, mas na

capacidade do seu sistema imunitário em utilizá-las em situações de defesa do organismo contra agentes patogênicos.

O autor defende ainda que, com o aumento da prolificidade nas porcas, os leitões muitas vezes não ingerem a quantidade de colostro devida nas primeiras horas, pois a quantidade de colostro produzida muitas vezes não é proporcional ao número de leitões nascidos.

De um modo geral, os anticorpos colostrais permanecem em circulação no sangue do leitão até cerca das duas a três semanas de idade (Chase, 2011). Nesta altura o leitão apresenta uma queda de imunidade passiva, estando garantida apenas pela ação das IgA presentes no leite na mucosa intestinal (Harris, 2000), tornando os animais mais expostos à transmissão de agentes patogênicos não só do meio ambiente, como da própria mãe (Tizard, 2013). Por outro lado, a imunidade ativa no leitão apenas começa a ser desenvolvida a partir das quatro semanas de idade, não se encontrando ainda totalmente desenvolvida (Roth, 2000). O leitão tem assim um período mais vulnerável entre as três e quatro semanas de idade.

Chegando ao período do desmame comercial (21 ou 28 dias), e sendo um momento abrupto e não natural, representa uma situação de *stress* para os leitões. Com a interrupção da ingestão de leite, a fonte de IgA proveniente do leite materno e que promove a imunidade da barreira intestinal nos leitões, cessa de repente, deixando os animais ainda mais vulneráveis neste período (Chase, 2011; Tizard, 2013)

3.3. Fatores que influenciam o número e o peso dos leitões ao desmame

3.3.1. O tamanho da ninhada e o peso ao nascimento

Atualmente, o número de leitões desmamados por parto e o peso dos leitões ao desmame são parâmetros produtivos de elevada importância em produção suína (Gadd, 2011). Gadd (2011) e Merck (2015) consideram valores inferiores a 15 % normais para uma taxa de mortalidade ao desmame, já Carr (2006) considera que poderá variar entre 5 e 25 %. Por outro lado Shiba (2004) considera como objetivo atingir um peso médio >7 kg aos 28 dias de desmame, estando a média situada entre os 5 kg e 7 kg de peso médio ao desmame. Já Whittemore e Kyriazakis (2006) consideram como objetivo atingir 8 kg de peso médio aos 28 dias de desmame. A PIC (2015), por outro lado, apenas refere a necessidade de alcançar um peso mínimo médio de 6 kg aos 21 dias.

Diversos autores (Quiniou, Dagorn & Gaudre, 2002; Smith, Stalder, Serenius, Baas & Mabry, 2007; Václavková, Danek & Rozkot, 2012) defendem que tanto o peso ao nascimento como o tamanho da ninhada, influenciam diretamente o peso ao desmame e o número de leitões desmamados por ninhada.

Os leitões com um baixo peso ao nascimento apresentam uma probabilidade mais baixa de sobrevivência quando comparados com leitões mais pesados (Tabela 5). Segundo Quiniou et al. (2002), leitões com um peso inferior a 1 kg ao nascimento têm uma probabilidade

bastante baixa de sobreviver até ao desmame. Apresentam menores reservas energéticas ao nascimento, uma reduzida capacidade de manter a homeotermia e uma maior dificuldade em atingir o complexo mamário (Furtado et al., 2009). Estes fatores predispõem a situações de esmagamento, baixo desenvolvimento e infeções secundárias (Mores & Ceolin, 2014).

Tabela 5 – Relação entre o peso ao nascimento e a taxa de sobrevivência dos leitões nas primeiras duas semanas de vida (Quiniou et al., 2002).

Peso ao nascimento (kg)	n	Sobrevivência (%)		
		Dia 1	Dia 7	Dia 14
<0,61	102	36	16	15
0,61 – 0,80	343	71	51	48
0,81 – 1,00	815	85	75	71
1,01 – 1,20	1468	91	87	85
1,21 – 1,40	2213	94	91	89
1,41 – 1,60	2470	96	94	92
1,61 – 1,80	1979	98	96	95
1,81 – 2,00	1097	97	96	95
2,01 – 2,20	410	99	99	98
2,21 – 2,40	126	99	98	96
>2,40	37	100	100	97

3.3.2. A capacidade leiteira da porca

Durante a lactação, a produção de leite é influenciada não só pela genética e alimentação da porca, como também pela sua condição corporal, capacidade de ingestão, condições ambientais na maternidade, qualidade da água, duração da lactação, paridade e tamanho da ninhada (Aherne, 2001; Ashworth, 2006).

Durante a lactação a dieta das porcas deverá ser calculada com o objetivo de maximizar a produção de leite mantendo a condição corporal das porcas, de maneira a não só potenciar o peso dos leitões ao desmame, como também minimizar o intervalo desmame-cobrição e maximizar o tamanho da ninhada subsequente (Ashworth, 2006).

Como referido anteriormente, a sobrealimentação das porcas no último período da gestação poderá provocar uma diminuição da ingestão de alimento durante a lactação, e consequente diminuição do desempenho da porca (Dourmad, 1991; Xue, Koketsu, Dial, Pettigrew & Sower, 1997). Por outro lado, segundo Whittemore e Kyriazakis (2006), existe ainda uma correlação negativa entre a capacidade de ingestão da porca durante a lactação e sua percentagem de gordura corporal, sendo que quanto mais gorda for a porca ao parto, menor

será o seu apetite durante a lactação. A alimentação das porcas no período do pré-parto é assim de extrema importância no desempenho futuro da porca durante a lactação.

Num sistema de alimentação *ad libitum*, a ingestão diária das porcas lactantes varia entre os 3 e os 12 kg. No entanto, num sistema de alimentação controlada é geralmente estipulada uma ingestão diária com base no tamanho da ninhada ou no nível de apetite das porcas (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Em condições de manejo ideais, a ingestão média diária das porcas durante a lactação é de 7-8 kg. A capacidade de ingestão da porca, no entanto, varia durante a lactação. No primeiro dia após o parto a ingestão diária de alimento é bastante baixa (1-2 kg), aumentando progressivamente até atingir os 6-7 kg no final da primeira semana (Whittemore & Kyriazakis, 2006). As porcas primíparas por outro lado, ingerem menos alimento durante a lactação (Whittemore & Kyriazakis, 2006).

Segundo Aherne (2001), a necessidade energética da porca lactante para a produção de leite é de 2 Mcal/kg de leite. O autor define ainda que mais de 80% da energia ingerida pela porca lactante é utilizada na produção de leite, sendo necessários 4 kg de leite para aumentar 1 kg no peso total da ninhada. Tanto as necessidades energéticas, como as de proteína e lisina para uma porca de 150 kg a produzir uma média de 9,4 kg de leite/dia, podem ser observadas na Tabela 5. É necessária uma ingestão média de 7 kg de alimento composto, contendo 3,34 Mcal/kg, para produzir 9,4 litros de leite por dia (Aherne, 2001) (tabela 6).

Tabela 6 – Previsão da necessidade energética, proteica e de lisina para uma porca lactante de 150 kg com uma ninhada de 10 leitões (adaptado de Aherne, 2001).

	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	Média
	semana	semana	semana	semana	
Leite produzido (L/dia)	6,4	8,8	11,2	11,2	9,4
Ingestão diária necessária (kg)*	5,2	6,7	8,1	8,1	7
Energia necessária (Mcal/dia)	17,5	22,3	27,1	27,1	23,5
Proteína necessária (g/dia)	780	1020	1260	1260	1080
Lisina necessária (g/dia)	45	59	74	74	63

*Dieta contendo 3,34 Mcal/Kg

Atualmente, com o aumento do tamanho das ninhadas e com a necessidade de produzir leitões mais pesados ao desmame, a produção de leite por parte das porcas é potenciada ao máximo. As porcas produzem em média 6 a 12 litros de leite por dia, atingindo o pico de produção aos 21 dias (Whittemore & Kyriazakis, 2006). A produção de leite é, como referido anteriormente, influenciada por diversos fatores, sendo importante referenciar que a paridade e o tamanho da ninhada representam um papel importante. Segundo Ashworth

(2006), a produção de leite aumenta tanto com o aumento do tamanho da ninhada (Tabela 7), como com a paridade (Tabela 8).

Tabela 7 - Relação entre a produção de leite diária na porca lactante e o tamanho da ninhada (adaptado de Ashworth, 2006).

Número de leitões (n)	Produção de leite (kg/dia)
6	8,5
8	10,4
10	12
12	13,2

Tabela 8 – Relação entre a paridade e a produção diária de leite numa porca lactante (adaptado de Ashworth, 2006).

Lactação (n)	Produção média diária de leite (kg)
1	8
2	10
4	11
6	12
8	10

Como referido anteriormente, a temperatura é outro fator que influencia diretamente a produção de leite por parte das porcas. Segundo Rix e Kechem (2009), uma temperatura baixa na maternidade promove o aumento da ingestão de alimento e água por parte da porca, o que beneficia a produção de leite. O apetite da porca lactante é menor aproximadamente 0,1 kg/dia por cada grau celsius (°C) acima da temperatura ideal na maternidade (15,5 a 18,3 °C) (Stinn et al., 2004) (Whittemore & Kyriazakis, 2006).

Por último, e não menos importante, deverá ser dada atenção especial à qualidade da água. Durante a lactação as porcas ingerem em média 20 a 30 litros de água por dia, o que implica a necessidade de acesso a água de qualidade *ad libitum* para a produção do leite necessário ao crescimento dos leitões (Rix & Kechem, 2009).

3.3.3. O consumo de colostro e leite pelos leitões

A principal fonte nutricional dos leitões desde o seu nascimento até ao desmame é o leite materno (Whittemore & Kyriazakis, 2006). Após o parto, o colostro é a principal fonte de alimento para os leitões, sendo gradualmente substituído por leite nas primeiras 24 a 48 horas (Rutllant, 2012). Segundo Whittemore et al. (2006), é neste período que se estabelece entre os leitões uma hierarquia na seleção dos tetos da porca. Os leitões desenvolvem uma preferência por um determinado teto, ou par de tetos, lutando entre si pela sua posse (Fraser, 1980; Ashworth, 2006). Diversos estudos (Pluske & Williams, 1996; Mason, Jarvis & Lawrence, 2003) revelam que os leitões mais pesados ou dominantes da ninhada desenvolvem preferência pelos tetos anteriores. Inicialmente os grunhidos maternos têm uma influência positiva na atração dos leitões para os tetos craniais (Kasanen & Algers, 2002), no entanto, também as glândulas mamárias craniais estão relacionadas com uma maior produção de leite (Fraser, 1984), o que poderá justificar a preferência apesar de não ser conclusivo (Ashworth, 2006). Segundo Pluske et al. (1996), ao mamarem nas glândulas mamárias anteriores, os leitões ingerem uma maior quantidade de leite e consequentemente apresentam um maior peso ao desmame. Num estudo de Skok, Brus e Skorjanc (2007) que compara a produção de leite entre as glândulas mamárias e a sua localização, não houve diferença na produção de leite entre as glândulas mamárias anteriores e as glândulas mamárias intermédias, no entanto as glândulas mamárias posteriores produziram uma menor quantidade de leite. Por outro lado, Orihuela e Solano (1995) defendem que os leitões mais pesados têm tendência a permanecerem pesados independentemente da região do úbere onde mamem durante o período de aleitamento.

Nutricionalmente o leite difere do colostro, em particular no teor proteico (Tabela 9). Os leitões tendem a mamar ciclicamente e em intervalos regulares nas primeiras 4 semanas de lactação, no entanto a frequência tende a reduzir-se progressivamente (Ashworth, 2006).

Tabela 9 – Composição do leite das porcas (g/kg) (adaptado de Ashworth, 2006)

Composição (g/kg)	Colostro	Leite
Água	700	800
Gordura	70	90
Lactose	25	50
Proteína	200	55
Cinza	5	5

A ingestão diária de leite tende a variar consoante o tamanho da ninhada, segundo Ashworth (2006), em ninhadas de seis leitões a ingestão de leite é de 1,4 kg/leite/dia por leitão. Por outro lado à medida que o tamanho da ninhada aumenta há uma diminuição na ingestão de leite por leitão, sendo que em ninhadas com doze leitões a ingestão de leite é de 1,1 kg/leite/dia por leitão.

3.3.4. O consumo de *creep feed* pelos leitões

Diversos estudos defendem que um aumento da disponibilidade de nutrientes durante a lactação tem um efeito positivo no peso dos leitões ao desmame (Harrell, Thomas, Boyd, 1993; Shea & Beaulieu, 2013). O fornecimento de *creep feed* funciona como complemento ao leite materno, consistindo num alimento composto altamente digerível (Pedrozo, 2002) capaz de fornecer aos leitões nutrientes suplementares que promovem uma taxa de crescimento adequada, aumentando consequentemente o peso ao desmame (Mavromichalis, 2006). Segundo Caballero (2015) os leitões nascem com um nível enzimático de lactase bastante alto, ideal para a digestão do leite, no entanto, os níveis de amilase são bastante baixos, dificultando principalmente a digestão do amido. A suplementação com *creep feed* contribui assim para preparar o sistema digestivo do leitão para a alimentação que lhe será fornecida após o desmame. Por outro lado o autor defende que fornecer aos leitões alimento sólido durante o aleitamento contribui para a maturidade do sistema digestivo, diminuindo o risco de diarreias no pós-desmame. Também Shea e Beaulieu (2013) defendem que o consumo de *creep feed* durante o aleitamento contribui para um aumento do peso ao desmame, e tanto Carstensen, Ersboll, Jensen e Nielsen (2005), como Kuller et al. (2007), defendem que o fornecimento de *creep feed* durante o aleitamento promove o aumento de ingestão de alimento na primeira semana após o desmame.

Sulabo et al. (2014) sugerem que os leitões com menor peso da ninhada têm maior dificuldade em competir com os restantes pelo consumo de leite durante o aleitamento, tendo maior predisposição para consumir uma maior quantidade de *creep feed*.

O *creep feed*, segundo Whittemore (2006a), começa a ser disponibilizado nas explorações comerciais a partir dos 10 dias de idade. Por outro lado, Mavromichalis e Varley (2003) consideram que poderá ser disponibilizado a partir da primeira semana de vida. No entanto diversos estudos apontam que nas primeiras semanas o consumo de *creep feed* é quase inexistente, sendo 60 a 80% do total de *creep feed* consumido na última semana de aleitamento, independentemente do desmame ser aos 21 dias (Sulabo et al., 2008) ou aos 28 dias (Fraser, Feddes & Pajor, 1994; Pluske et al., 2007). Sulabo et al. (2014) concluem que o consumo de alimento sólido por parte dos leitões está mais relacionado com a maturidade dos próprios animais do que propriamente com a idade a que este lhes é fornecido pela primeira vez. Por outro lado, Campbell (1990) acredita que com a redução na

produção de leite a partir da terceira semana, a porca é incapaz de fornecer todos os nutrientes que suprimam as rápidas necessidades dos leitões em crescimento, o que explica o elevado aumento da ingestão de *creep feed*.

O *creep feed* tem como objetivo fornecer um alimento de elevada palatibilidade e rico em proteína altamente digerível (Caballero, 2015). Pode ser disponibilizado na forma de granulado ou farinha, sendo que para Caballero (2015), a farinha poderá ser vantajosa, isto porque se cola ao focinho dos animais forçando a que estes se lambam (ingerindo assim maiores quantidades). É geralmente composto por cereais, leite desnatado, soro de leite, proteína animal e óleo vegetal (King & Pluske, 2003). Para Caballero (2015) deverão ainda ser acrescentados aditivos, como aromatizantes, para promover a ingestão

O alimento deverá ser colocado num lugar acessível para que os leitões se possam alimentar com facilidade, seja no chão da maternidade ou em comedouros. Wathes e Whittemore (2006) defendem que geralmente os leitões se alimentam de *creep feed* logo a seguir a terem sido amamentados pela porca, o que implica a necessidade de terem acesso a este suplemento ao mesmo tempo. Por outro lado, os autores defendem ainda que o alimento apenas deverá ser disponibilizado nove horas por dia, pois a partir desse período tem tendência a tornar-se seco e a perder palatibilidade.

3.3.5. A importância da disponibilidade de água

Segundo King e Pluske (2003), a ingestão de água por parte dos leitões lactantes é muitas vezes negligenciada. A água é não só necessária para promover o crescimento muscular dos leitões, como também para recuperar as perdas provocadas pela evaporação e respiração. Para Whittemore (2006b) os leitões necessitam obrigatoriamente de uma fonte de água, independentemente do leite materno conter aproximadamente 80% de água. Por outro lado, Fraser, Patience, Phillips e McLeese (1993), consideram que a disponibilidade de água apenas é relevante para leitões que se encontrem com diarreia, num ambiente com temperatura elevada ou em estado de subnutrição. Já Carr (2006), considera que deverá ser fornecido ao leitão em aleitamento um bebedouro com um fluxo de água de 0,3 L/min e uma altura de 10-13 cm.

A água por outro lado, é ainda um potente estimulador do apetite, promovendo um aumento na ingestão de alimento sólido de 5 a 10%, podendo inclusive chegar aos 30% (Whittemore, 2006b).

3.3.6. Condições ambientais na maternidade

3.3.6.1. Temperatura

Como referido anteriormente, as porcas lactantes e os leitões em lactação têm necessidades térmicas bastante distintas (Stinn & Xin, 2014). Ao nascimento os leitões não têm capacidade de termorregulação e apenas se tornam homeotérmicos a partir das 48 a 72 horas (Mcglone & Johnson, 2003). É importante que a maternidade provisione dois microclimas diferentes: um mais frio (15,5 a 18,3°C) destinado à porca e outro mais quente (32,2 a 35°C) destinado aos leitões recém-nascidos (Stinn & Xin, 2014).

Segundo Wathes e Whittemore (2006), a temperatura de conforto está diretamente relacionada com o peso corporal dos animais (tabela 10). Assim, no caso dos leitões em aleitamento a temperatura de conforto varia desde o nascimento até ao desmame. Por outro lado, segundo Rix e Kechem (2009), uma temperatura baixa na maternidade promove o aumento da ingestão de alimento e água por parte da porca, situação benéfica para a produção de leite. Também Wathes e Whittemore (2006) relatam que por cada grau centígrado (°C) acima da temperatura de conforto para porcas lactantes (15 °C) há uma redução da ingestão de alimento em 0,1 kg/dia, prejudicando a sua produtividade.

Tabela 10 – Temperatura de conforto para leitões na maternidade com diferentes pesos corporais (adaptado de Wathes & Whittemore, 2006).

Peso vivo (kg)	Temperatura de conforto (°C)
Maternidade:	
<2 kg	32 ± 1 °C
<5 kg	28 ± 1 °C

*o autor assume que os animais se encontram alimentados, e a superfície do pavimento com uma resistência térmica igual ao do ar ambiente.

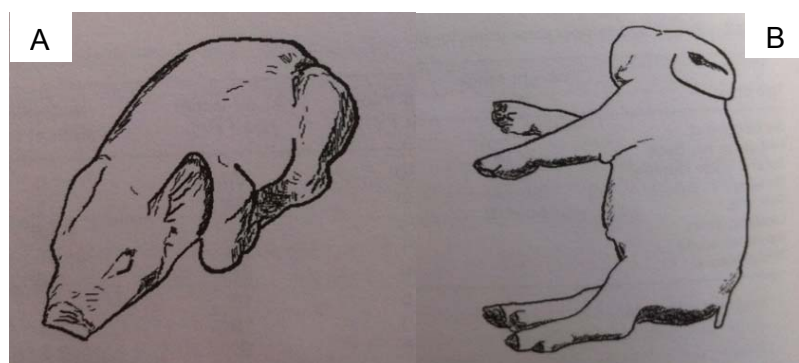
Para assegurar dois microclimas distintos, é necessário que a temperatura da maternidade seja padronizada com recurso a ventilação. Já para os leitões recém-nascidos, deverá ser providenciada uma área de aquecimento, onde a temperatura de conforto é fornecida com o recurso a lâmpadas de aquecimento, almofadas de calor ou placas de aquecimento (Reese et al., 2000; Wathes & Whittemore, 2006). Num estudo de Stinn et al. (2004) que compara o uso de lâmpadas de aquecimento com o uso de placas de aquecimento na maternidade, os autores reportam que não houve diferenças significativas no ganho médio diário ou na taxa de mortalidade dos leitões até ao desmame. No entanto, concluíram que as placas de aquecimento consomem menos energia que as lâmpadas de aquecimento, o que poderá ser benéfico do ponto de vista económico.

Para Carr (2006), o comportamento dos leitões e a sua postura revela o seu nível de conforto (Figura 3), devendo ser feita uma monitorização diária da temperatura na maternidade (Reese et al., 2000). Se a temperatura na zona de aquecimento for excessiva, os leitões estarão afastados da fonte de calor, o que não só proporciona um gasto de energia excessivo, como também aumenta a taxa de mortalidade. Por outro lado, se os animais se encontrarem empilhados por baixo da fonte de calor é sinal de que a temperatura se encontra demasiado baixa.

Já Whates e Whittemore (2006) defendem que o desconforto dos animais perante a temperatura ambiente traduz-se em perda de produtividade. No caso da temperatura estar abaixo da considerada de conforto, os leitões necessitam de produzir calor (termogénese), desviando parte da energia ingerida e prejudicando o seu desempenho produtivo durante o aleitamento.

Por outro lado, também o pavimento influencia o conforto térmico dos animais, pois ao deitarem-se os leitões poderão perder calor por condução. Segundo Wathes e Whittemore (2006), se estiverem sobre camas espessas a taxa de calor perdida por condução será muito menor do que se estiverem diretamente deitados sobre o pavimento.

Figura 4 – Postura exibida pelos leitões em situações de desconforto térmico: A - leitão com frio; B - leitão com calor (adaptado de Carr, 2006).



3.3.6.2. Humidade relativa, poeiras, gases nocivos e ventilação

Segundo Mcglone e Johnsson (2003), existe uma relação de proximidade entre a humidade relativa e a temperatura. Num ambiente com uma temperatura de conforto adequada, a humidade relativa tem pouca influência sobre os leitões (Mcglone & Johnsson, 2003; Carr, 2006), no entanto, em condições de temperatura reduzida ou elevada, a humidade relativa poderá ser prejudicial para os animais (Wathes & Whittemore, 2006). Ambientes quentes e com uma humidade relativa elevada são propícios a um aumento da carga microbiana ambiental e consequentemente aumento da sujidade (Mcglone & Johnsson, 2003). Nestas condições há ainda o risco de os leitões apresentarem dificuldades em perder calor por

evaporação, podendo inclusive diminuir a ingestão (Mcglone & Johnsson, 2003). Ambientes frios e com uma humidade relativa elevada promovem um aumento da condensação, o que poderá ser responsável por um arrefecimento excessivo dos animais (Mcglone & Johnsson, 2003).

Por outro lado, uma humidade relativa baixa promove o aumento das partículas de poeira no ar e é responsável por aumentar a humidade no trato respiratório dos leitões, o que predispõe para um aumento de problemas respiratórios na maternidade (Mcglone & Johnsson, 2013).

Quanto aos valores recomendados, não existe unanimidade entre os autores. Wathes e Whittemore (2006) consideram valores de 60 a 80% de humidade relativa, por outro lado, Carr (2006) considera valores de 55 a 70%, já Mcglone e Johnsson (2003), consideram valores de 60 a 90%.

Relativamente à qualidade do ar, Carr (2006) defende que concentrações elevadas de poeiras são claramente prejudiciais para a saúde dos animais, sendo um veículo de agentes patogénicos, e consequentemente afetando o sistema respiratório e visual dos leitões. As poeiras em circulação são compostas por matéria fecal seca, pelos, partículas de alimento e partículas provenientes da cama dos animais (Carr, 2006; Wathes & Whittemore, 2006;). A concentração desejável deverá ser inferior a 5 mg/m³ (Wathes & Whittemore, 2006), não devendo ultrapassar os 10 mg/m³ (Carr, 2006).

Por outro lado, as excreções provenientes do metabolismo dos animais resultam na libertação de diversos gases, que em concentrações elevadas poderão ser nocivos. Segundo Carr (2006), os principais gases poluentes a ter em conta são o amoníaco (NH₃), o dióxido de carbono (CO₂), o monóxido de carbono (CO) e o ácido sulfídrico (H₂S). Existem diversos aparelhos capazes de monitorizar a concentração de gases nocivos no interior das instalações, no entanto, as concentrações dos mesmos poderão ser aproximadas recorrendo aos sintomas que provocam no ser humano (Carr, 2006). Concentrações elevadas de NH₃ provocam irritação das mucosas, já o H₂S tem um odor característico a ovos em decomposição, por outro lado, tanto o CO₂ como o CO causam cefaleia em concentrações elevadas (Carr, 2006). As concentrações máximas desejáveis destes gases são: 20 ppm (NH₃), 5000 ppm (CO₂), 5 ppm (CO) e 5 ppm (H₂S) (Carr, 2006; Wathes & Whittemore, 2006).

Através da ventilação conseguimos controlar a temperatura, a humidade relativa e a concentração de gases, poeiras e endotoxinas, aumentando não só o bem-estar animal como diminuindo ainda a incidência de patologias respiratórias (Carr, 2006). Segundo Wathes e Whittemore (2006) é importante que não se formem correntes de ar, proporcionando uma velocidade do ar ao nível dos leitões de 0,1 m/s. Por outro lado, a ventilação deverá ser regulada de maneira a proporcionar um mínimo de 0,2 m³/h/kgpv e um máximo de 2 m³/h/kgpv.

3.3.6.3. Iluminação

A legislação imposta na União Europeia determina que todos os suínos deverão ser expostos a uma luz de intensidade mínima de 40 lux durante pelo menos 8 horas por dia (Diretiva 91/630/CEE). Por outro lado, Carr (2006) recomenda que os porcos não deverão ser mantidos em escuridão total. No entanto, poucos são os efeitos conhecidos da iluminação no desempenho produtivo dos porcos (Wathes & Whittemore, 2006).

A bibliografia encontrada revela apenas que num estudo da BPEX (2010) sobre a iluminação na maternidade, uma intensidade de luz de 400 – 500 lux durante aproximadamente 16 horas por dia revelou um aumento do peso dos leitões ao desmame. O estudo conclui que um aumento do período de exposição diária à luz é benéfico para a produtividade dos leitões devido a um aumento da frequência diária de amamentações.

3.3.6.4. Densidade animal e status sanitário

A densidade animal tem influência direta na produtividade dos animais nos diversos estados produtivos (Carr, 2006; Wathes & Whittemore, 2006). Sabe-se que uma elevada densidade animal reduz a capacidade de ingestão e consequentemente a taxa de crescimento. Muitas vezes a densidade animal na maternidade está relacionada com o manejo praticado na exploração, sendo por vezes aplicadas medidas que visam adaptar o número de tetos da porca e a sua capacidade aleitante, ao número de leitões em cada jaula (Reese et al., 2000).

A bibliografia encontrada explicita apenas que para leitões entre os 5 e 20 kg deverá ser disponibilizada uma área mínima de 0,10 a 0,20 m² por leitão como área de descanso (Wathes & Whittemore, 2006), não tendo sido encontrada nenhuma referência para leitões de tamanho inferior. Deverá ser ainda acrescentado mais 20 a 60% de espaço para os leitões se puderem movimentar e excretar os produtos provenientes do metabolismo (Wathes & Whittemore, 2006).

É importante estabelecer um plano sanitário baseado nas principais doenças de expressão clínica e subclínica que assegure a segurança dos animais no período em que permanecem na maternidade. A imunidade passiva transmitida aos leitões através do colostro/leite previne o aparecimento de inúmeras doenças durante o primeiro mês de vida (Rutllant, 2012; Tizard, 2013), no entanto a proteção imunológica acaba por ser temporária e não cobre todas as possibilidades (Shipka, 2016).

Os protocolos sanitários instituídos variam consoante as explorações, no entanto, a unanimidade dos autores defende que as patologias de maior expressão clínica e subclínica na maternidade são as patologias entéricas (Zlotowski, Driemeier & Barcellos, 2008; Ristow, 2012; Oelke, 2013; Bojkovski et al., 2015; Shipka, 2016).

As patologias entéricas são um desafio constante, afetando a produtividade dos leitões e provocando consideráveis perdas económicas para a exploração (Burch, 2000; Oelke,

2013). Além de um aumento da taxa de mortalidade nos leitões em aleitamento, são responsáveis por um aumento da taxa de refugo na maternidade (Burch, 2000). Ristow (2012), Oelke (2013) e Shipka (2016) consideram que as principais patologias entéricas que afetam os leitões na maternidade são as colibaciloses (*Escherichia coli*), as rotaviroses (*Rotavírus*), as coccidioses por *Isospora suis* e as enterotoxémias causadas por *Clostridium perfringens* tipo C, A e *Clostridium difficile* (tabela 11). Por outro lado, Carvajal et al. (2015) consideram importante referir a diarreia epidémica suína (PED) (*Coronavírus*) como uma patologia de elevada expressão durante a fase de aleitamento. Já Saif e Vlasova (2015), defendem a importância da gastroenterite transmissível (TGE) devido à sua elevada mortalidade e morbidade na maternidade. Olais (2014) defende ainda a importância das infeções bacterianas por *Streptococcus suis*, assim como as afeções respiratórias causadas por *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Outras patologias poderão ainda afetar os leitões na maternidade, no entanto numa percentagem mais reduzida. É o caso da doença de Aujeszky, da rinite atrófica, do síndrome respiratório e reprodutivo porcino (PRRS), da doença de Glasser, da salmonelose, da parvovirose ou poliartrite neonatal (Zielinski, 2011; Torrisson, 2015).

Já Lipinski et al. (2010), relembram ainda a importância da administração de ferro nos primeiros dias de vida como prevenção para o aparecimento das conhecidas anemias ferroprivas nos leitões.

Tabela 11 – Principais patologias entéricas na maternidade e a sua relação com a idade dos leitões (adaptado de Ristow, 2012).

Agente patogénico	Dias																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Escherichia coli</i>	*	*	*	*	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-							
<i>Isospora suis</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+	+	+	+	+	+	-
<i>Rotavírus</i>					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	+	+	+	+	+	+	-
<i>Clostridium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
<hr/>																					
* comum	+ menos comum					- raro															

1. Objetivos do ensaio

Com a constante evolução no panorama da produção suína, um mercado cada vez mais exigente e os custos de produção mais elevados, é cada vez mais importante o acompanhamento dos animais nas diferentes etapas produtivas. O presente ensaio teve como objetivo relacionar a influência da paridade de porcas F1 na produtividade dos leitões até ao desmame.

2. Caracterização da exploração

O ensaio realizado decorreu na Empresa Agropecuária do Ramalhão S.A., situada na localidade de Casebres, no concelho de Alcácer do Sal. A exploração tem atualmente 230 reprodutoras e 5 varrascos com origem na exploração, sendo considerada indemne de doenças infectocontagiosas. O principal objetivo da suinicultura é a produção de porcos de abate com uma idade aproximada de 5 meses e meio e 100 kg de peso vivo. O setor de cobrição é constituído por 80 celas individuais, 40 em cada lado, separadas por um corredor central e equipadas com comedouros corridos com um sistema de água de nível constante (Figura 4).

Figura 5 – Setor da cobrição (imagem original)



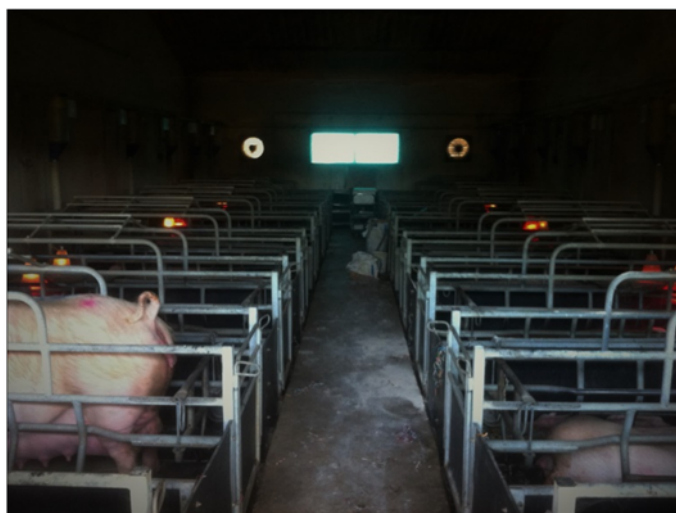
O setor de gestação é constituído por parques coletivos equipados com comedouros corridos com um sistema de água de nível constante, com capacidade individual para 18 animais e capacidade total para 140 porcas gestantes (Figura 5).

Figura 6 – Parque de gestação (imagem original).



O setor da maternidade é constituído por 5 salas, cada uma com 16 celas individuais, totalizando 80 porcas e respectivas ninhadas (Figura 6). As salas possuem um corredor central e dois corredores laterais, que permitem uma boa visualização dos animais. Cada cela está equipada com um bebedouro automático e comedouro para as porcas e um bebedouro automático para os leitões.

Figura 7. Sala de maternidade (imagem original).



3. Características da amostra

No período compreendido entre o dia 10 de Setembro de 2015 e o dia 15 de Dezembro de 2015, foram registados os partos de 45 porcas F1 (Large White x Landrace), nomeadamente o número de nados totais (NT), nados vivos (NV), nados mortos (NM) e o peso individual dos leitões 24 horas após o nascimento, totalizando 600 leitões. Posteriormente, foi registado o número de leitões desmamados/porca e o respetivo peso individual dos leitões ao desmame (desmame comercial de 28 dias). Foram incluídas no estudo apenas porcas F1 com o objetivo de excluir a raça como um fator de variabilidade de resultados. Todas as porcas foram inseminadas com sêmen do mesmo varrasco criado na suinicultura (RAM2 – Duroc x Pietrain) e apenas foram incluídas porcas com IDE compreendido entre 4 a 6 dias. As porcas com uma condição corporal ao parto (CC) inferior a 2 (escala de 1-5) não foram incluídas no ensaio.

As porcas incluídas na amostra apresentavam antes do presente ensaio um mínimo de duas parições e um máximo de nove parições. Os grupos de estudo foram divididos em 4 categorias, respetivamente: 3ª e 4ª gestação, 5ª e 6ª gestação, 7ª e 8ª gestação e 9ª e 10ª gestação. Devido há grande irregularidade comportamental do cio, assim como à sua grande variação individual no que toca ao desempenho reprodutivo (nomeadamente na prolificidade e taxa de fertilidade), foi decidido excluir da amostra inicial as porcas primíparas. Também não foram incluídas porcas de 2ª gestação porque durante o período em que decorreu o ensaio não ocorreram partos de porcas nesta fase da vida reprodutiva. Foram ainda excluídas as porcas com partos desfasados das restantes por forma a não apresentarem grandes variações na idade dos leitões ao desmame e consequentemente no seu peso.

4. Operações

4.1. Maneio geral das porcas

Após a confirmação positiva de gestação, as porcas foram colocadas em parques coletivos. A distribuição pelos diferentes parques foi feita consoante o tamanho das porcas e de forma equitativa. As porcas permaneceram nos parques coletivos até 1 semana antes da data prevista do parto, sendo nessa altura transferidas para a maternidade. Antes de serem transferidas para a maternidade, as porcas foram sujeitas a uma limpeza das unhas e tetos com o objetivo de reduzir a transmissão de possíveis agentes patogénicos aos leitões na maternidade.

Durante a gestação todas as porcas incluídas no ensaio foram alimentadas com alimento composto comercial para reprodutoras, adequado à sua fase produtiva e distribuído de forma automática a partir de caixas doseadoras individuais. Estas distribuem uma quantidade diária de 2,5 kg por porca, repartidos em duas refeições com um intervalo de 45

minutos no período da manhã, diretamente para um comedouro corrido com um sistema de água de nível constante *ad libitum* (Figura 7). Nos parques coletivos não foi possível ajustar a quantidade de alimento fornecida consoante a CC das porcas.

Após a entrada na maternidade, as porcas foram alimentadas duas vezes no período da manhã (com um intervalo de 2 horas) e uma vez no período da tarde, num total de 4 kg/dia. O alimento foi distribuído de forma controlada, sendo reduzido gradualmente até à privação no dia do parto. Todas as porcas na maternidade tiveram acesso a água *ad libitum* através de bebedouros de pipeta automática.

Figura 8 – Comedouro corrido com sistema de água de nível constante (imagem original).



4.2. Maneio sanitário das porcas

Tanto as futuras reprodutoras como os varrascos de substituição são originários da exploração. Após a sua seleção permanecem no pavilhão de quarentena afim de cumprirem o programa vacinal delineado. No período em que permanecem em quarentena e antes da entrada à reprodução, são imunizados contra a doença de Aujeszky, parvovirose e erisipela, e ainda desparasitados com ivermectina.

Após a entrada à reprodução, as reprodutoras cumprem um programa vacinal que inclui imunização contra colibacilose, rinite atrófica, parvovirose e erisipela. São ainda vacinadas três vezes por ano contra a doença de Aujeszky e desparasitadas com ivermectina de 6 em 6 meses.

4.3. Maneio geral dos leitões

Um dos principais objetivos da maternidade é reduzir a mortalidade dos leitões garantindo um maior número de leitões desmamados/porca e um peso ao desmame adequado. A exploração suinícola da Empresa Agropecuária do Ramalhão S.A., tem como objetivo 2,44 partos/porca/ano com um número de 27 leitões desmamados/porca/ano. Para atingir estes valores, no desempenho reprodutivo das porcas foi estipulado um objetivo mínimo de 11 leitões desmamados/porca/parto, com uma taxa de 10% de mortalidade ao desmame e 8 kg de peso por leitão ao desmame.

Todos os leitões incluídos no ensaio foram sujeitos a determinadas medidas de manejo geral desde o seu nascimento até ao desmame. A assistência ao parto é um dos fatores que aumenta a probabilidade de sobrevivência dos leitões ao nascimento e consequentemente o número de leitões nascidos vivos por parto. Ao nascimento, os leitões foram polvilhados com pó secante (Figura 8) e colocados num “ninho” de tiras de papel por baixo de uma lâmpada de infravermelhos com o objetivo de se manterem secos e quentes.

Figura 9 – Leitão recém-nascido polvilhado com pó secante (imagem original).



Nas primeiras horas após o parto procura-se que os leitões ingiram o colostro necessário à sua sobrevivência e desenvolvimento. No caso dos leitões presentes no ensaio, quando o número de leitões nascidos vivos foi superior ao número de tetos viáveis na porca, recorreu-se à técnica de *split suckling* ou *split nursing*, com o objetivo de separar os leitões maiores temporariamente da porca para que os leitões mais fracos tivessem a oportunidade de ingerir colostro.

O *crossfostering* é outra técnica de manejo bastante utilizada na exploração com o objetivo de proporcionar o crescimento de ninhadas mais homogêneas. A técnica consiste na transferência de leitões de ninhadas mais numerosas para ninhadas menos numerosas, ou no agrupando dos leitões mais fracos da maternidade numa só ninhada. Os leitões presentes no ensaio não foram sujeitos a prática de *crossfostering* pois invalidaria um dos

objetivos do presente estudo, mais concretamente, a influência da paridade no peso dos leitões ao desmame.

Com dois dias de vida os leitões foram sujeitos ao corte da cauda, à marcação individual com tatuagem, à administração de ferro dextrano por via intramuscular e à vacinação contra pneumonia enzoótica suína (*Mycoplasma hyopneumoniae*).

Todos os leitões tiveram acesso a água *ad libitum* através de bebedouros de pipeta automáticos. O alimento sólido (*creep feed*) começou a ser disponibilizado a partir dos 7 dias após o parto em pequenos comedouros, ficando disponível até ao dia do desmame (Figura 9). O alimento do tipo pré-starter foi disponibilizado na forma de granulado e renovado diariamente. Era essencialmente composto por cereais, soro de leite em pó, concentrado de proteína de soja e gordura animal, contendo 22% de proteína total e 8,8% de gordura.

Figura 10 – Alimento sólido (*creep feed*) disponibilizado aos leitões a partir dos 7 dias de idade (imagem original).



4.4. Pesagens

Após o nascimento foram registados os números de nascidos totais (NT), números de nascidos vivos (NV) e número de nascidos mortos (NM) por porca. Foi efetuada a pesagem dos leitões nas 24 horas após o parto, recorrendo a uma balança digital *Philips HR2395*, com capacidade máxima de 5 kg e com uma precisão de 1g (Figura 10). A balança foi testada de modo a provar a sua fidelidade. Os leitões foram introduzidos num balde de plástico para facilitar a pesagem, após realizar a tara do mesmo. Após a pesagem cada leitão foi tatuado com um número na orelha esquerda com o objetivo de os identificar posteriormente na pesagem ao desmame.

Figura 11 – A - Balança digital Philips HR2395 (imagem original); B – Pesagem de um leitão nas primeiras 24 horas após o nascimento (imagem original).



O desmame praticado na exploração ocorre por rotina com uma idade próxima dos 28 dias de vida. Os leitões presentes no ensaio foram pesados ao desmame com recurso a uma balança digital com capacidade máxima de 150 kg e uma precisão de 100 g. A fidelidade da balança foi testada antes da realização das pesagens. De forma a facilitar a pesagem dos leitões, foi efetuada a tara do operador, sendo os leitões pesados nos braços do operador (Figura 11). Foram ainda registados o número de leitões desmamados por porca.

Figura 12 – Pesagem de um leitão ao desmame (imagem original).



5. Análise estatística

Os resultados foram registados no Microsoft Excel e exportados para o software SAS (SAS Inst. Cary, NC, EUA) de forma a efectuar as análises estatísticas. As variáveis de resposta de tipo contínuo foram analisadas com o Proc Mixed do SAS, em que a covariância dos leitões da mesma ninhada foi modulada recorrendo a uma extrutura de simetria composta, explorando o efeito fixo da paridade sobre: o peso ao nascimento, ajustado aos nascidos totais; o efeito da paridade sobre o peso ao desmame e ganho de peso até ao desmame, ajustado ao número de desmamados e ao dia de desmame. Foi ainda analisado com o Proc Mixed, utilizando uma extrutura de covariância diagonal, o efeito da paridade no número de nascidos totais, nascidos vivos, nascidos mortos, desmamados.

As variáveis de resposta do tipo binário foram analisadas com o Proc Glimmix do SAS, utilizando a distribuição binária e a transformação logit como “link function” explorando o efeito da paridade na percentagem de leitões nascidos mortos (nascidos mortos por nascidos totais) e na mortalidade ao desmame (leitões desmamados por leitões nascidos vivos). Considerou-se como limiar de significância um alfa de 0.05 ($p < 0.05$).

Na Tabela 12 são descritos o nº de porcas por grupo, o peso médio dos leitões ao nascimento, o peso médio dos leitões ao desmame e o ganho médio de peso até ao desmame de leitões nascidos de porcas com diferentes paridades (Média \pm Desvio Padrão, $n = 600$).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) entre o peso médio dos leitões ao nascimento e a paridade das porcas (Tabela 12). No entanto, o peso médio ao nascimento quando ajustado aos NT é estatisticamente significativo ($p < 0,05$), sendo que o aumento de 1 leitão nos NT implicou uma redução de 39 g de peso médio ao nascimento por leitão.

Ao desmame, foram contabilizados os leitões desmamados por porca e posteriormente pesados (desmame comercial de 28 dias). Tanto os valores do peso médio ao desmame, como o ganho médio de peso até ao desmame apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os diferentes grupos em estudo. O peso médio ao desmame apresentou valores máximos nos leitões nascidos de 5^a-6^a gestações (6,82 kg) e 7^a-8^a gestações (7,12 kg), tendo alcançado valores mínimos nos leitões nascidos de 9^a-10^a gestações (5,97 kg). O mesmo ocorreu com o ganho médio de peso até ao desmame, apresentando valores máximos nos leitões nascidos de 5^a-6^a gestação (5,47 kg) e 7^a-8^a gestações (5,76 kg), e um valor mínimo nos leitões descendentes de porcas de 9^a-10^a gestações (4,69 kg). Foi ainda ajustado o peso médio ao desmame com o número de leitões desmamados, tendo sido estatisticamente significativo ($p < 0,05$). Um aumento de 1 leitão desmamado por ninhada implica uma redução de 130 g de peso médio ao desmame por leitão.

Também os valores de prolificidade (NT, NV e NM) e o número de leitões desmamados foram comparados nos diferentes grupos, não tendo sido encontrada qualquer significância estatística ($p > 0,05$) (Tabela 13).

Foi ainda avaliada a mortalidade ao desmame $((NV - \text{número de desmamados}) / NV * 100)$ nas diferentes paridades, não tendo sido encontrada qualquer significância estatística ($p > 0,05$).

Por último foi avaliada a proporção de NM pelos NT $(NM / NT * 100)$ nas diferentes paridades, tendo sido encontrada significância estatística ($p < 0,05$).

Tabela 12 – Peso médio dos leitões ao nascimento, peso médio dos leitões ao desmame e ganho médio de peso até ao desmame de leitões nascidos de porcas com diferentes paridades (Média \pm Desvio Padrão, n = 600).

	Paridade				Valor de p
	3 – 4	5 – 6	7 – 8	9 – 10	Paridade
Número de porcas (n)	8	17	8	12	-
Número de leitões (n)	106	244	97	153	-
Peso ao nascimento (kg)	1,28 \pm 0,07	1,25 \pm 0,04	1,28 \pm 0,07	1,23 \pm 0,05	0,94
Peso ao desmame (kg)	6,65 ^{ab} \pm 0,29	6,82 ^a \pm 0,21	7,12 ^a \pm 0,29	5,97 ^b \pm 0,25	0,01
Ganho de peso até ao desmame (kg)	5,28 ^{ab} \pm 0,27	5,47 ^a \pm 0,20	5,76 ^a \pm 0,28	4,69 ^b \pm 0,23	0,01

a, b, c. Letras com diferentes expoentes diferem entre si para p < 0,05

Tabela 13 – Nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV), nascidos mortos (NM), número de desmamados, mortalidade até ao desmame e proporção de NM/NT em porcas com diferentes paridades (Média \pm Desvio Padrão, n = 45).

	Paridade				Valor de p
	3 – 4	5 -6	7 - 8	9 -10	Paridade
Número de ninhadas (n)	8	17	8	12	-
Nascidos Totais (NT)	14,63 \pm 1,20	15,35 \pm 0,83	13,88 \pm 1,20	15,25 \pm 0,98	0.753
Nascidos Vivos (NV)	13,25 \pm 1,12	14,35 \pm 0,77	12,13 \pm 1,12	12,75 \pm 0,91	0.352
Nascidos Mortos (NM)	1,38 \pm 0,57	1 \pm 0,39	1,75 \pm 0,57	2,5 \pm 0,47	0.114
Desmamados (n)	10,80 \pm 0,55	11,17 \pm 0,38	11,33 \pm 0,55	10,09 \pm 0,45	0.185
Mortalidade até ao desmame (%)*	18,9 \pm 3,8	18,0 \pm 2,5	12,4 \pm 3,3	23,5 \pm 3,4	0.198
Proporção de NM/NT (%)	9,4 ^{ab} \pm 2,7	6,5 ^b \pm 1,5	12,6 ^{ab} \pm 3,2	16,4 ^a \pm 2,7	0.0194

a, b, c. Letras com diferentes expoentes diferem entre si para p < 0,05.

* **Mortalidade até ao desmame** - Equivale ao somatório da percentagem de leitões nascidos mortos e a percentagem de leitões mortos até ao desmame.

O presente ensaio teve como objectivo avaliar o efeito da paridade sobre a produtividade dos leitões até ao desmame. Como referido anteriormente, o tema abordado está dependente de inúmeros fatores que poderiam ser responsáveis por um aumento da variabilidade de resultados.

Para isso, a raça, o IDE foram equivalentes para todas as porcas incluídas na amostra. Todas as porcas foram inseminadas com sêmen do mesmo varrasco (RAM2 – Duroc x Pietrain) criado na suinicultura e foram excluídas as porcas com uma CC ao parto inferior ou igual a 2 (1-5).

Tanto os resultados obtidos no peso médio dos leitões ao nascimento, como na prolificidade das diferentes paridades revelaram-se estatisticamente não significativos ($p > 0,05$). Segundo a literatura internacional a paridade influencia a prolificidade das porcas e o peso dos leitões ao nascimento. Diversos são os estudos realizados que o comprovam, sendo que recentemente, num estudo de Quesnel et al. (2008) os autores obtiveram melhores resultados para os NT e os NV na 5^a-6^a gestação, um aumento gradual dos NM à medida que a paridade aumenta e um peso médio máximo ao nascimento na 2^a gestação. Os autores contaram com uma amostra bastante superior à do presente ensaio (n porcas = 1596), tendo sido claramente significativa ($p < 0,001$) a influência da paridade na prolificidade das porcas e no peso dos leitões ao nascimento. Assim, apesar de estatisticamente não significativo, o tamanho reduzido da amostra (n porcas = 45; n leitões = 600) poderá ter tido influência no resultado.

Muitos são os autores (Quesnel et al., 2008; Pereda, Mouso, Hernández, Pérez e Collado, 2011) que comprovaram um aumento gradual da prolificidade das porcas, atingindo um plateau entre a 4^a e a 5^a gestação e ocorrendo um decréscimo nas seguintes. Por outro lado, é conhecida a correlação negativa entre a prolificidade das porcas e o peso dos leitões ao nascimento. Martineau et al. (2009) descreve que ninhadas mais numerosas têm um maior número de leitões pequenos, explicando em parte o fato do ensaio realizado por Quesnel et al. (2008) apresentar um peso médio ao nascimento mais elevado para os leitões nascidos de porcas de 2^a gestação, isto porque estas foram as que se apresentaram menos prolíficas em comparação com as restantes paridades.

Pereda et al. (2011) obtiveram melhores resultados na prolificidade para as porcas de 4^a gestação. No entanto, estes autores constataram que apesar de mais prolíficas, as porcas de 4^a gestação apresentaram também os leitões com o peso médio ao nascimento mais elevado. Um dos fatores que o poderá explicar é o fato de o peso dos leitões ao nascimento estar ainda dependente do peso, tamanho e condição corporal das porcas. Belstra (2003) defende que as porcas de 1^a e 2^a gestação ainda não apresentam tamanho e reservas

suficientes para produzir ninhadas numerosas e ao mesmo tempo com um peso médio ao nascimento elevado.

Os resultados obtidos no presente ensaio para o peso médio ao desmame e o ganho de peso até ao desmame revelaram-se estatisticamente significativos ($p < 0,05$). As porcas de 5^a-6^a e 7^a-8^a gestações apresentaram um peso médio ao desmame superior às restantes, respectivamente 6,82 kg e 7,12 kg, estando na média observada por Shiba (2004), apesar do objectivo ser atingir os 8kg de peso médio ao desmame (Whittemore & Kyriazakis, 2006). O valor mais baixo foi obtido pelas porcas de 9^a-10^a gestações (5,97 kg). Consequentemente o mesmo ocorreu com o ganho médio de peso até ao desmame, tendo sido superior nas porcas de 5^a-6^a e 7^a-8^a gestações. O número de leitões desmamados por porca não foi no entanto estatisticamente significativo para as diferentes paridades ($p > 0,05$), provavelmente devido ao tamanho reduzido da amostra.

Diversos autores (Quiniou et al., 2002; Smith et al., 2007; Václavková et al., 2012) defendem que o número de leitões nascidos vivos e o peso médio ao nascimento influenciam directamente o número de leitões desmamados e o peso médio ao desmame. Assim, seria de esperar que porcas de paridades com uma prolificidade e um peso médio mais elevado ao nascimento fossem responsáveis por um maior número de leitões desmamados e um peso médio mais elevado ao desmame. Tal está de acordo com o estudo de Pereda et al. (2011), em que as porcas de 4^a geração apresentaram um número mais elevado de nascidos vivos e um peso médio ao nascimento superior e consequentemente um número mais elevado de leitões desmamados e um peso médio ao desmame superior quando comparadas com as porcas de outras paridades.

Mas a que se deve esta correlação?

Segundo Ashworth (2006) a produção de leite aumenta com o tamanho da ninhada e com a paridade. O autor refere que com o avanço na paridade as porcas tendem a produzir uma maior quantidade de leite, atingindo um plateau à 6^a gestação com uma produção média diária de 12 kg de leite por dia e diminuindo a produção nas gestações seguintes. Por outro lado, o mesmo acontece com ninhadas mais numerosas, em que porcas com 12 leitões produzem em média mais 1,2 kg de leite por dia do que porcas com 10 leitões.

Os resultados obtidos na mortalidade até ao desmame não foram estatisticamente significativos ($p > 0,05$) quando comparados entre as diferentes paridades, no entanto, os valores estão ligeiramente elevados para os parâmetros reprodutivos normais, sendo que o objectivo será uma mortalidade inferior a 15% até ao desmame, a qual se verificou apenas na 7^a-8^a gestações. Por outro lado a percentagem de leitões nascidos mortos por parto foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$), sendo inferior na 5^a-6^a gestações e aumentando progressivamente até à 9^a-10^a gestações. O número de nascidos mortos tende a aumentar progressivamente com as gestações (Fraser et al., 1997; Quesnel et al., 2008), e apesar de nos resultados obtidos a percentagem de nascidos mortos ser igual na 3^a-4^a e 7^a-8^a

gestação, e superior à 5ª-6ª gestação, a amostra reduzida poderá ter influenciado o resultado. De referir que o número de leitões nascidos mortos/parto deverá ser inferior a 8% (Gadd, 2011), valor apenas observado na 5ª-6ª gestação.

Apesar do presente ensaio não ser conclusivo quanto ao efeito da paridade sobre a produtividade dos leitões até ao desmame, os diversos estudos realizados até ao momento indicam que a produtividade das porcas tende a diminuir. Mas o que explica objectivamente esta diminuição de produtividade?

Como referido anteriormente, deveremos ter em conta diversos fatores. A literatura internacional é unanime em defender que as porcas primíparas e de 2ª gestação apresentam um desempenho reprodutivo inferior quando comparadas com as porcas múltiparas. No presente ensaio não foi possível avaliar as duas paridades, no entanto, Belstra e See (2004) enumeram diversos fatores que podem ser responsáveis por esta diminuição. As porcas primíparas e de 2ª gestação tendem a apresentar um estro com uma duração mais reduzida e uma taxa de ovulação e fecundação menores. Também a mortalidade embrionária tende a ser mais elevada nestes animais. Apresentam ainda geralmente menores reservas corporais necessárias à lactação, pois ainda se encontram em desenvolvimento. Este fator pode ser responsável por um menor peso dos leitões ao nascimento e consequentemente uma menor produção de leite afetando o peso dos leitões ao desmame. Por outro lado, e apesar de não estar comprovado, acredita-se ainda que a capacidade uterina é menor nestes animais, atingindo apenas o plateau à 4ª-5ª gestações. Sabemos assim que as porcas tendem a melhorar a sua produtividade até atingirem um plateau entre a 4ª-5ª gestação, no entanto, essa produtividade tende a diminuir nas gestações seguintes. No ensaio de Quesnel et al. (2008), os NT não diminuíam largamente a partir da 7ª gestação, no entanto, os NM aumentam diminuindo assim os NV. Canario et al. (2006) acreditam que o aumento dos NM pode ser parcialmente explicado por um aumento dos NT aliado a uma excessiva gordura corporal e um fraco tónus muscular uterino (levando a partos mais prolongados e difíceis) em porcas mais velhas.

Por outro lado e como referido anteriormente, o peso dos leitões ao desmame poderá ser afetado pela produção de leite na porca, que tende a diminuir a partir da 6ª gestação (Ashworth, 2006).

Mas como poderemos contrariar este fenómeno natural de uma forma equilibrada?

O acompanhamento das porcas deverá ser feito minuciosamente desde o momento da inseminação até ao momento do parto, e posteriormente dos leitões até ao desmame.

Uma boa deteção deaios aliada a uma correta técnica de inseminação são essenciais para um “início auspicioso”. Evitar situações de stress durante uma fase precoce da gestação de forma a diminuir a probabilidade de um aumento de mortes embrionárias. Uma alimentação correta das porcas durante a gestação e uma CC ideal ao parto é cada vez mais importante, sendo um fator que influencia diretamente não só o tamanho, como o peso e a

homogeneidade da ninhada. Assegurar não só condições ideais para as porcas e leitões na sala de maternidade, como também uma assistência constante ao parto com o objetivo de diminuir ao mínimo a percentagem de leitões nascidos mortos. O acompanhamento dos leitões nas primeiras horas de vida, em especial dos mais fracos, procurando que todos ingiram uma quantidade adequada de colostro. A aplicação de técnicas de “split suckling” e de “cross fostering” de forma a reduzir a mortalidade e de criar ninhadas mais homogêneas, melhorando assim a produtividade ao desmame. Por último, considerar a prática de desmames comerciais aos 28 dias de lactação, e não antes, dada a relação entre o período de lactação das porcas e o tamanho da ninhada seguinte.

O presente estudo demonstrou que existe uma influência da paridade sobre alguns parâmetros produtivos, apresentando diferenças no peso dos leitões ao desmame nas diferentes paridades, tendo as porcas de 5^a-6^a gestações e 7^a-8^a gestações obtido os melhores resultados, respectivamente, 6,82 kg e 7,12 kg ao desmame. Como seria expectável, o ganho de peso até ao desmame também diferiu para as diferentes paridades, sendo maior nas porcas de 5^a-6^a gestações e 7^a-8^a gestações, respectivamente, 5,47 kg e 5,76 kg.

O tamanho da amostra (n porcas = 45; n leitões = 600) poderá ter impedido a expressão de diferenças significativas na prolificidade das porcas, no peso dos leitões ao nascimento e no número de leitões desmamados para as diferentes paridades.

Apesar dos diversos fatores que afetam a produtividade das porcas e dos leitões, seria interessante a realização de um ensaio com uma amostra maior que possibilitasse a obtenção de resultados mais seguros.

Por outro lado, coloca-se a pergunta. Até que gestação, pressupondo um manejo correto e uma resposta produtiva normal, valerá a pena manter as porcas em produção?

Embora com as limitações de uma amostra pequena, poderemos concluir que, com um manejo correto, será viável levar as porcas até à 8^a gestação, aproveitando as suas excelentes qualidades reprodutivas e produtivas e amortizando melhor o período improdutivo até ao primeiro parto.

- Aherne, F. (2001). Feeding the lactation sow. Acedido a 29 de Maio, 2016. Disponível em: [http://www.thepigsite.com/articles/493/feeding the lactating sow](http://www.thepigsite.com/articles/493/feeding%20the%20lactating%20sow).
- Aherne, F. & Kirkwood, R. (2001). Factors affecting litter size. Acedido a 9 de Maio, 2016. Disponível em: [http://www.thepigsite.com/articles/304/factors affecting litter size](http://www.thepigsite.com/articles/304/factors%20affecting%20litter%20size).
- Almond, G.W. & Dial, G.D. (1987). Pregnancy diagnosis in swine: Principles, applications, and accuracy of available techniques. *Journal of the American Veterinary Medical Association*.191: (p.858-870).
- Anderson, L.L. (2000). Pigs. In B. Hafez & E.S.E. Hafez (Eds.). *Reproduction in farm animals*. (7th ed.) (p.182-191). Philadelphia, PA, USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Archibong A.E., England D.C. & Stormshak F. (1987). Factors contributing to early embryonic mortality in gilts bred at first estrus. *Journal Animal Science*. 64: (p.474-478).
- Archibong A.E., Maurer R.R., England D.C. & Stormshak F. (1992). Influence of sexual maturity of donor on in vivo survival of transferred porcine embryos. *Biology of Reproduction*. 47: (p.1026-1030).
- Armstrong, J.D., Zering K.D., White, S.L., Flowers, W.L., Woodard, T.O., McCaw, M.B. & Almond G.W. (1997). Use of real-time ultrasound for pregnancy diagnosis in swine. *American Association of Swine Practitioners*. (p.195-202).
- Ashworth, C. (2006). Reproduction. In Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006). *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. (p.104-146) (3rd ed.). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Ashworth, C.J. & Pickard A.R. (1998). Embryo Survival And Prolificacy. In: *Progress in Pig Science* (Nottingham, UK). (p.303-326).
- Aumaitre, A. & Seve, B. (1978). Nutricional importance of colostrum in the piglet. *Annales de recherches veterinaires*; 9(2): (p.181-192).
- Baccaro, M.R.;Moreno, A.M.; Shynia, L.T (2001). Diagnostico diferencial das alterações reprodutivas de origem infecciosa através da relação em cadeia polimerase.: Congresso Brasileiro de Veterinários especialistas em Suínos, 10 (p.219-220).
- Baxter E.M. & Edwards, S.A. (2013). Determining piglet survival. *Society for Reproduction and Fertility*. 68: (p.129–143)
- Belstra, B.A. (2003). Parity associated changes in reproductive performance: physiological basis or record keeping artifact? Acedido a 10 de Julho, 2016. Disponível em: https://www.ncsu.edu/project/swine_extension/swinereports/2003/belstra.htm.
- Belstra B.A., Diekman M.A., Richert B.T. & Singleton W.L. (2002). Effects of lactation lenght and an exogenous progesterone and estradiol-17 β regimen during embryo attachment on endogenous steroid concentrations and embryo survival in sows. *Theriogenology*, 57: (p.2063-2081).
- Belstra, B. & See, T. (2004). Age, parity impact breeding traits. Acedido a 15 de Julho, 2016. Disponível em: http://nationalhogfarmer.com/mag/farming_age_parity_impact
- Beltranena, E., Aherne, F.X., Foxroft, G.R (1993). Innate variability in sexual development irrespective of body fatness in gilts. *Journal of Animal Science*.71: (p. 471-480).

- Biensen, N.J.; Haussmann, M.F.; Lay, D.C, Christian, L.L., Ford, S.P (1999) The relationship between placental and piglet birth weights and growth traits. *Journal of Animal Science*, v.68: (p.709-715)
- Bojkovski, J., Stankovic, B., Maletic, M., Dobrosavljevic, I., Zdravkovic, N., Vasic, A. & Delic, N. (2015). Diseases of suckling piglets: Health and reproduction problems on commercial farm. Proceedings of the 4th International Congress: New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production.
- Bortolozzo, F. Wentz, I. (2004). Intervalo desmame-estro e anestro pós lactacional em suínos. Porto Alegre: Editora Pallotti.
- BPEX (2010). Breeding: Light levels in the farrowing house. Knowledge transfer bulletin. Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB). Acedido a 8 de Junho, 2016. Disponível em: http://pork.ahdb.org.uk/media/2006/5_Light-levels-in-farrowing-house.pdf.
- Brambell, F. W. R. (1958). The passive immunity of the young mammal. *Biological Review*, Ricany, v. 33, n. 4, (p. 488-531).
- Brandt, H. , Henne, H. & Friedrichs, M. (2014). Genetic Parameter for Litter Quality Traits. Proceedings, 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production.
- Burch, D.G.S. (2000). Controlling diarrhoea in growing pigs - the grey scour syndrome. *The Pig Journal*. v. 45: (p.131-149).
- Caballero, A. (2015). Creep feeding and lactation length. Acedido a 3 de Junho, 2016. Disponível em: https://www.pig333.com/piglet-care/creep-feeding-and-lactation-length_10367.
- Canario, L., Cantoni, E., Le Bihan, E., Caritez, J. C., Billon, Y., Bidanel, J. P. & Foulley, J. L. (2006). Between-breed variability of stillbirth and its relationship with sow and piglet characteristics. *Journal of Animal Science*. 84: p.3185-3196.
- Campbell, R.G. (1990) Feeding young pigs. In Gardner, J.A.A., Dunkin, A.C. & Lloyd, L.C. (1990). *Pig Production in Australia*. (2ª Ed.) (p.78-84). Butterworths Pty Limited
- Carr, J. (2006). The maintenance of health. In Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006) (Eds). *Whittemore's Science and Pig Practice of Pig Production* (3ª Ed.).(p. 263-316). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Carstensen, L., Ersboll, A.K., Jensen, K.H. & Nielsen, J.P. (2005). *Escherichia coli* post-weaning diarrhea occurrence in piglets with monitored exposure to creep feed. *Veterinary Microbiology*. 110: (p.113–123).
- Carvajal, A., Arguello, H., Martínez-Lobo, F.J., Costillas, S., Miranda, R., de Nova, P.J.G. & Rubio, P. (2015). Porcine epidemic diarrhoea: new insights into an old disease. *Porcine Health Management*. 1:12.
- Chase, C. (2011). Reviewing basic immunology. Acedido a 24 de Maio de 2016. Disponível em: <http://nationalhogfarmer.com/health-diseases/disease-prevention/reviewing-basic-immunology-0415>
- Correia, M.R. (2014). Efeito da Utilização de um Alimento Diferenciado no Primeiro Terço de Gestação na Produtividade das Porcas. Dissertação de mestrado em engenharia zootécnica/produção animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa.

Cunha, T. (2012). *Swine feeding and nutrition*. Elsevier. Acedido a 2 de Maio de 2016. Disponível: https://play.google.com/books/reader?id=7RLCyZBjxYC&printsec=frontcover&output=reader&hl=pt_PT&pg=GBS.PP1.

Cupps, P.T. (1991). *Reproduction in domestic animals*. 4th ed. San Diego: Academic Press, INC.

Damgaard, L.H. , Rydhmer, L., Løvendahl, P. & Grandinson, K. (2003). Genetic parameters for within-litter variation in piglet birth weight and change in within-litter variation during suckling. *Journal of Animal Science*. 81(3): (p.604–610).

Devillers, N., Farmer, C., Le Dividich, J. & Prunier, A. (2007). Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. *Animal*. 1 (7): (p.1033-1041).

Devillers, N., Le Dividich, J. & Prunier, A. (2011). Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*. Aug; 5 (10): (p.1605-1612).

Dewey C.E., Martin W.S., Friendship R.M. & Wilson M.R. (1994). The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning-to-conception interval in Ontario swine. *Preventive Veterinary Medicine*, 18: (p.213-223).

Dial, G.D., Marsh, W.E., Polson, D.D., Vaillancourt, J.P., (1992). Reproductive failure: differential diagnosis. In: Leman, A.D., Straw, B.E., Mengeling, W.L., D'Allaire, S., Taylor, D.J. (Eds.), *Diseases of Swine*, (7th ed.) Iowa State University Press, Ames, IA, (p. 88–137).

Diretiva (2008/120/CE) do Conselho de 18 de Dezembro de 2008 relativa às normas mínimas de protecção de suínos. L 47/5

Directiva (91/630/CEE) do Conselho de 19 de novembro relativa às normas mínimas de protecção de suínos. JO L 340

Dourmad, J. Y. (1991). Effect of feeding level in the gilt during pregnancy on voluntary feed intake during lactation and changes in body composition during gestation and lactation. *Livestock Production Science*. 27:309.

Dove, C.R. (2009). Farrowing and Lactation in the Sow and Gilt. Acedido a 16 de Maio de 2016. Disponível em: <http://athenaeum.libs.uga.edu/handle/10724/12025>.

Dzuik, P.J. (1991). Reproduction in domestic animals. In: Cupps P.T. (Ed.), *Reproduction in the Pig*. Academic Press, New York, (p.471–489).

Edwards, S.A (1998). Nutrition of the rearing gilt and sow. In Wiseman, J., Varley, M.A., Chadwick, J.P. (Eds.), *Progress in Pig Science*. Nottingham University Press, Nottingham. (p.361–382).

Elsaesser F. & Parvizi N. (1980). Partial recovery of the stimulatory oestrogen feedback action on LH release during late lactation in the pig. *Journal of Reproduction and Fertility*. 59: (p.63–67)

Evans, A.C.O & O'Doherty, J.V (2001). Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts. *Livestock Production Science* 68:1–12.

Flowers, B., Day, B.N (1990). Alterations in gonadotropin secretion and ovarian function in prepubertal gilts by elevated environmental temperature. *Biology of Reproduction*. 42: (p.465–471).

Floyd, J.G. (1996). Vaccinations for the swine herd. ANR-902 Alabama A&M and Auburn Universities. Acedido a 6 de Maio de 2016. Disponível em: <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0902/ANR-0902.pdf>

- Foltmann, B., Lonblad, P. & Axelsen, N.H. (1978). Demonstration of chymosin (EC 3.4.23.4) in the stomach of newborn pig. *Biochemical Journal*. 169(2): (p.425-427).
- Foxcroft, G. (2008). Hyper-Prolificacy and Acceptable Post-Natal Development - A Possible Contradiction. In *Advances in Pork Production*, Volume 19: (p.205)
- Fraser, D. (1980). A review of the behavioural aspects of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology*, 6, (p.247-255).
- Fraser, D. (1984). The role of behaviour in swine production: a review of research. *Applied Animal Ethology*, 11, (p.317-399).
- Fraser, D., Feddes, J.J.R. & Pajor, E.A. (1994). The relationship between creep feeding behavior of piglets and adaptation to weaning: Effect of diet quality. *Canadian Journal of Animal Science* 74:1-6.
- Fraser, D., Patience, J.F., Phillips, P.A. & McLeese, J.M. (1993). Water for piglets and lactation sows: Quantity, quality and quandaries. In Cole, D.J.A., Haresign, W. & Gainsworthy, P.C. (Eds) *Recent Developments in Pig Nutrition 2*. Nottingham University Press, Loughborough, UK. (p. 201-224)
- Fraser, D., Phillips, P.A. & Thompson, B.K. (1997). Farrowing behaviour and stillbirth in two environments: an evaluation of the restraint-stillbirth hypothesis. *Applied Animal Behaviour Science*. 55, (p.51-66).
- Furtado, C. D. S. D., Mellagi, A. P. G., Cypriano, C. R., Wentz, I., Bernardi, M. L., & Bortolozzo, F. P. (2009). Desempenho de leitões lactentes e produção de leite de acordo com o teto da mamada. *Ciência Animal Brasileira*, 10(1), (p.77-82).
- Gadd, J. (2011). *Modern Pig Production Technology: A practical guide to profit*. Nottingham: Nottingham University Press.
- Gaustad-Aas A.H., Hofino P.O. & Karlberg K. (2004). The importance of farrowing to service interval in sows served during lactation or after shorter lactation than 28 days. *Animal Reproduction Science*, 81: (p.287-293).
- Gill, P. (2002). Colostrum: Food for life. Acedido a 24 de Maio de 2016, disponível em: <http://www.thepigsite.com/articles/677/colostrum-food-for-life>
- Godlewski M.M., Słupecka M., Woliński J., Skrzypek T., Skrzypek H., Motyl T. & Zabielski R., (2005). Into the unknown - the death pathways in the neonatal gut epithelium. *Journal of physiology and pharmacology*. 56, Suppl. 3, (p.7-24).
- Gotszling, M., & Baas, T. J. (1999). Influence of Timing of Insemination on Conception Rate and Litter Size in Gilts.
- Hafez, B. & Hafez E.S.E (2004). *Reprodução Animal*. Sétima edição. Editora Manole Ltda (Brasil)
- Harrell, R. J., Thomas, M.J. & R. D. Boyd, R.D. (1993). Limitations of sow milk yield on baby pig growth. *Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Man. Dep. Anim. Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY*. Pg 156-164
- Houde, A. A., Méthot, S., Murphy, B. D., Bordignon, V. & Palin, M. F. (2010). Relationships between backfat thickness and reproductive efficiency of sows: A two-year trial involving two commercial herds fixing backfat thickness at breeding. *Canada Journal of Animal Science*. 90: (p.429-436).
- Hughes, P.E (1994). The influence of the boar effect. *Animal Reproduction Science*. 35, (p.111-118).

- Hughes, P.E., Pearce, G.P., Paterson, A.M (1990). Mechanisms mediating the stimulatory effects of the boar on gilt reproduction. *Journal of Reproduction and Fertility*. 40, (p.323–341).
- Hughes, P.E., Thorogood, K.L (1999). A note on the effects of contact frequency and time of day of boar exposure efficacy of the boar effect. *Animal Reproduction Science*. 57, (p.121–124).
- Hypor: A Hendrix Genics Company (2009). Factors influencing litter size and birth weight. Acedido em 09 Mai, 2016. Disponível em: <http://www.hypor.com/en/Breeding>
- Jindal, R., Cosgrove, J.R., Aherne, F.X. & Foxcroft, G.R. (1996). Effect of nutrition on embryonal mortality in gilts: association with progesterone. *Journal of Animal Science*, 74, (p.620-625).
- Jones, R. (1986). Farrowing and lactation in the sow and gilt. In University of Georgia College of Agricultural & Environmental Sciences. Cooperative extension service. Boletim 872/Março.
- Kasanen, S., & Algers, B. (2002). A note on the effects of additional sow gruntings on suckling behaviour in piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 75, (p.93-101).
- King, R.H. & Pluske, J.R. (2003). Nutritional management of the pig in preparation for weaning. In Pluske, J.R., Le Dividich, J. & Verstegen, M.W.A. (Eds), *Weaning the pig: concepts and consequences*. (p.37-52). Wageningen: Wageningen Academic Publishers
- Kirwood, R.N. & Thacker, P.A. (1992). Management of replacement breeding animals. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 8: (p.575-587).
- Kemp, B. & Soede, N.M. (1996). Relationship of weaning-to-estrus interval to timing of ovulation and fertilization in sows. *Journal Animal Science*, 74 (5): (p.944-949).
- Klober, K. (2006). Criação de porcos. Mem Martins: Publicações Europa-América, Lda.
- Knox, R.V. & Flowers, W.L. (2001). Using real-time ultrasound for pregnancy diagnosis in swine. In: *Pork industry handbook*.
- Knox, R.V. & Zas, S.L. (2001). Factors influencing estrus and ovulation in weaned sows as determined by transrectal ultrasound. *Journal of Animal Science*, 79(12): (p.2957-2963).
- Knox, R.V., Breen, S.M., Willenburg, K.L., Roth, S., Miller, G.M., Ruggiero, K.M. & Rodriguez-Zas, S.L. (2004). Effect of housing system and boar exposure on estrus expression in weaned sows. *Journal of Animal Science*, 82: (p.3088-3093).
- Koketsu Y., Dial G.D. (1998). Interactions between the associations of parity, lactation length, and weaning-toconception interval with subsequent litter size in swine herds using early weaning. *Preventive Veterinary Medicine*, 37: (p.113-120).
- Kuller, W. I., Soede, N.M., van Beers-Schreurs, H.M.G., Langendijk, P., Taverne, M.A.M., Kemp, B. & Verheijden, J.H.M. (2007). Effects of intermittent suckling and creep feed intake on pig performance from birth to slaughter. *Journal of Animal Science*, 85: (p.1295–1301).
- Kummer, R., Bortolozzo, F. P., Wents, I. & Bernardi, M. L. (2005). Existe diferença no desempenho reprodutivo ao primeiro parto de leitoas inseminadas no 1º, 2º, 3º ou 4º estro? *Acta Scientiae Veterinariae*, 33(2): (p.125-130).
- Lanza, I., Shoup, D.I. & Saif, L.J. (1995). Lactogenic immunity and milk antibody isotypes to transmissible gastroenteritis virus in sows exposed to porcine respiratory coronavirus during pregnancy. *American Journal of Veterinary Research*, Schaumburg, v. 56, n. 6, (p.739-748).

Linneen, S.K., Benz, J.M., Dritz, S.S., DeRouchey, J.M., Goodband, R.D. & Tokach, M.D. (2009). Be careful with oxytocin use in sows. Acedido a 17 de Maio de 2016, disponível em: <http://www.thepigsite.com/articles/2639/be-careful-with-oxytocin-use-in-sows>.

Lipinski, P., Starzyński, R.R., Canonne-Hergaux, F., Tudek, B., Oliński, R., Kowalczyk, P., Dziaman, T., Thibaudeau, O., Gralak, M.A., Smuda, E., Woliński, J., Usińska, A. & Zabielski, R. (2010). Benefits and risks of iron supplementation in anemic neonatal pigs. *American Journal of Pathology*, 177(3): (p.1233-1243).

Lopes, D.O. (2015). Caracterização reprodutiva de uma exploração intensiva de suínos. Dissertação de mestrado em engenharia zootécnica/produção animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa.

Lowe, J.(2010). Nationalhogfarmer. Acedido em Abril. 14, 2016, disponível em:<http://nationalhogfarmer.com/health-diseases/building-better-gilts-1015>

Lucia Jr T. (1999). Eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 23: (p.21-33).

Mavromichalis, I. (2006). Creep feeding. (p. 245–263) In *Applied Nutrition for Young Pigs*. CAB Int., Wallingford, UK

Mavromichalis, I & Varley, M (2003). Transition feeding systems post-weaning. In J. Wiseman, M.A. Varley & B. Kemp (Eds). *Perspectives in Pig Science*. (p.405-456). Nottingham: Nottingham University Press

Malayer, J.R., Kelly, D.T., Diekman, M.A., Brandt, K.E., Sutton, A.L., Longs, G.G., Jones, D.D (1987). Influence of manure gases on puberty in gilts. *Journal of Animal Science*, 64: (p.1476–1483).

Mason, S.P., Jarvis, S. & Lawrence, A.B. (2003). Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages. *Applied Animal Behaviour Science*, 80: (p.117-132).

Martineau, G., Badouard, B. (2009). Managing highly prolific sows. Acedido em 08 Mai, 2016. Disponível em: <http://www.thepigsite.com/articles/2808/managing-highly-prolific-sows>

Mcglone, J.J. & Johnson, A.K. (2003). Welfare of the neonatal piglet. In Wiseman, J., Varley, M.A. & Kemp, B. (Eds). *Perspectives in Pig Science* (p.169-196). Nottingham University Press

Merck (2015). Breeding Management in Pigs. In the Merck Veterinary Manual. Acedido em 20 Abr, 2016. Disponível em: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/management-and-nutrition/management-of-reproduction-pigs/overview-of-management-of-reproduction-pigs>

Merck (2015). Breeding Management in Pigs. In the Merck Veterinary Manual. Acedido em 28 Abr, 2016. Disponível em: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/management-and-nutrition/management-of-reproduction-pigs/breeding-management-in-pigs>

Miller, H.M. & Slade, R.D. (2003). Digestive physiology of the weaned pig. In Pluske, J.R., Le Dividich, J. & Verstegen, M.W.A. (2003), *Weaning the pig: concepts and consequences* (p.117-144). Wageningen, NLD: Wageningen Academic Publishers.

Monteiro, J. (2013). Assistência aos partos em porcas. *Revista da Sociedade Científica de Suinicultura*, 13: (p.30-33).

Morales, J., Manso, A., Aparicio, M. and Piñeiro, C. (2010). Use of a new technology based on thermography to monitor health and risk factors in newborn piglets. *IPVS Proceedings of the 21st IPVS Congress*: 1182.

Mores, J.T. & Ceolin, F. (2014). Alta prolificidade e baixo desempenho de leitões na maternidade, um desafio contemporâneo. Acedido a 1 de Junho, 2016. Disponível em: <http://nftalliance.com.br/artigos/suinos/alta-prolificidade-e-baixo-desempenho-de-leites-na-maternidade-um-desafio-contemporaneo>

Muirhead, M.R.; Alexander, T.J.L (1997). Managing pig health and the treatment of disease. United Kingdom: 5M, 608p.

Nascimento, C.X. (2015). Efeitos da utilização de plasma seminal sintético (Predil® MR-A®) no desempenho reprodutivo da porca. Dissertação de mestrado em medicina veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária-Universidade de Lisboa.

Noakes D.E, Parkinson T.J, England G.C.W. (2001). Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. Oitava edição. Saunders.

Oelke, C.A. (2013). Diarreia de leitões na maternidade. Acedido a 9 de Junho, 2016. Disponível em: <https://gepsaa.wordpress.com/2013/02/28/diarreia-de-leitoes-na-maternidade/>

Olais, R.V. (2014). Principales enfermedades que afectan a lechones recién nacidos. Acedido a 9 de Junho, 2016. Disponível em: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/impresion.asp?cve_art=1207

Oliviero C. (2013). Management to improve neonate piglet survival. *Society for Reproduction and Fertility*, 68: (p.203–210)

Orihuela, A., & Solano, J.J. (1995). Managing “teat order” in suckling pigs (*Sus scrofa domestica*). *Applied Animal Behaviour Science*, 46 (1), (p.125-130)

Pacha J., 2000. Development of intestinal transport function in mammals. *Physiology Reviews*. 80: (p.1633- 1667).

Patience, J. F. & Thacker, P.A. (1989). Swine nutrition guide. Prairie Swine Centre, University of Saskatchewan, Saskatoon.

Pedrozo, S.A. (2002). Níveis de lisina e relações treonina:lisina no desempenho e metabolismo de leitões desmamados. Dissertação de Mestrado em Produção Animal. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Peltoniemi, O.A.T., Tast, A., Virolainen, J.V., Karkamo, V., Heinonen, M., Anderson, M.A (2005). Night-time melatonin secretion and seasonally delayed puberty in gilts. *Reproduction in Domestic Animals*. 40: (p.224–227).

Pereda, M.B., Mouso, J.P., Hernández, C.G., Pérez, N.I. & Collado, D.P. (2011). Influencia de la paridad de la cerda sobre las características de sus crías en el período predestete. *Revista de producción animal*, 23(1): (p.75-80).

Phillips C.E., Farmer C., Anderson J.E., Johnston L.J., Shurson G.C. & Deen J., Keisler D.H., Conner A.M. & Li Y.Z. (2014). Pre-weaning mortality in group-housed lactating sows: hormonal differences between high risk and low risk sows. *Journal of Animal Science*. 92: (p.2603–2611).

PIC Sow and Gilt Management, (2015). PIC sow and gilt management manual 2015 edition. Acedido em 21 Abr, 2016. Disponível em: na.picgenus.com

Pluske, J. R., Kim, J. C., Hansen, C. F., Mullan, B. P., Payne, H. G., Hampson, D. J. Callesen, J. & Wilson, R. H. (2007). Piglet growth before and after weaning in relation to a qualitative estimate of solid (creep) feed intake during lactation: A pilot study. *Archives of Animal Nutrition*. 61: (p.469-480).

- Pluske, J.R. & Williams, H. (1996). Split weaning increases the growth of light piglets during lactation. *Australia Journal of Agricultural Research*, 47: (p.513-523).
- Prunier A, Quesnel H. (2000). Influence of the nutritional status on ovarian development in female pigs. *Animal Reproduction Science*, v.60, (p.85-187).
- Ptaszynska, M. (2007). Reproducción Porcina. In Ptaszynska, M. (2007), *Compendium de Reproducción Animal*. (9th Ed.) (p.171-200). Montevideo: Intervet International.
- Quesnel, H., Brossard, L., A. Valancogne, A. & Quiniou, N. (2008). Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. In *Animal*, 2:12, (p.1842–1849) & *The Animal Consortium*.
- Quiniou N., Dagorn J. & Gaudre D. (2002). Variation of piglets birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, 78: (p.63-70).
- Reese, D.E., Hartsock, T.G., Morrow, W.E.M. & Liptrap, D.O. (2000). Baby pig management: birth to weaning. Edição: Lansing, Mich: Michigan State University Extension.
- Ristow, L.D. (2012). Doenças entéricas dos suínos. Acedido a 11 de Junho de 2016. Disponível em: <http://abravesmt.com.br/arquivos/arquivo03.pdf>.
- Rix, M. & Kechem, R. (2009). Targeting pre-weaning death loss. Acedido a 13 de Mai 2016. Disponível em: <http://nationalhogfarmer.com/north american preview/targeting pre weaning death loss>.
- Roth, J.A. (2000). El sistema imune. In Straw, B., D'Allaire, S., Mengeling, W. & Taylor, D.J. (Eds), *Enfermedades del Cerdo* (8ª Ed). (p.653-670). Buenos Aires: Editorial Inter-Médica.
- Rutllant, J.W. (2012). The importance of colostrum intake. Acedido a 1 de Junho de 2016. Disponível em: https://www.pig333.com/nutrition/the-importance-of-colostrum-intake_5606
- Rutllant, J.W., Nuñez, M. S. & Flores, A.G. (2012). A alimentação das porcas durante a gestação. Acedido a 13 de Mai 2016. Disponível em: https://www.3tres3.com.pt/alimentacao porca/a-alimentac%C3%A3o-das-porcas-durante-a-gestac%C3%A3o_6405.
- Safranski, T. J., Cox, M.N. (2007). Clinical reproductive physiology and endocrinology of sows: mating management. In R.S. Youngquist & W.R. Threlfall (Eds.) *Current Therepay in Large Animal Theriogionology*. (2nd ed.). (p.738-749). Philadelphia, PA, USA: Saunders Elsevier.
- Saif, L.J. & Vlasova, A.N. (2015). Transmissible Gastroenteritis (TGE). *Pork Information Gateway*. Acedido a 8 de Junho, 2016. Disponível em: <http://porkgateway.org/wp-content/uploads/2015/07/transmissible-gastroenteritis1.pdf>
- Sanchez-Vizcaíno, J.M. (2001). How many different types of immunoglobulins are known? Em: Course of introduction to the swine immunology. Acedido a 24 de Maio de 2016. Disponível em: <http://www.sanidadanimal.info/cursos/inmun/cuarto3.htm>
- Sangild P.T., Fowden A.L. & Trahair J.F. (2000). How does the foetal gastrointestinal tract develop in preparation for enteral nutrition after birth? *Livestock Production Science*. 66: (p.141-150).
- Sena, A.L.G.D. (2011). Condução da Reprodução em Suínos: Análise Zootécnica e estudo comparativo de técnicas de inseminação artificial. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica/Produção Animal. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa
- See, M.T. (2006). Effect of weaning age on sow herd performance. *Swine News*, volume 29, número 7.

- Senger, P.L. (2003). *Pathways to Pregnancy and Parturition*. 2nd edn., Cadmus Professional Communication, Richmond, Virginia, USA.
- Shea, J. & Beaulieu, D. (2013). Creep feeding in the farrowing room: Do the outcomes depend on weaning age? Acedido a 3 de junho, 2016. Disponível em: <http://www.thepigsite.com/articles/4429/creep-feeding-in-the-farrowing-room-do-the-outcomes-depend-on-weaning-age/>
- Chiba, L.I. (2004). Baby Pig Management (Birth to Weaning). In *Swine Production Handbook*, capítulo 4 (p.44-55). Acedido a 28 de Maio de 2016. Disponível em: <http://www.ag.auburn.edu/~chibale/sw04babypigsprewean.pdf>
- Shipka, M. (2016). Recommended Practices for Raising Pigs from Birth to Weaning. University of Alaska Fairbanks. Acedido a 8 de junho, 2016. Disponível em: <https://www.uaf.edu/files/ces/publications-db/catalog/anr/LPM-00845.pdf>
- Silva, B. (2010). Nutrição de Fêmeas Suínas de Alta Performance Reprodutiva nos Trópicos. Suínos & Cia. n.37, (p.10-31).
- Silveira, P., Bortolozzo, F., Wentz, I. & Sobestiansky, J. (1998). Manejo da fêmea reprodutora. In Embrapa, Suinicultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Concórdia, SC: Embrapa – CNPSA
- Skok, J., Brus, M. & Skorjanc, D. (2007). Growth of piglets in relation to milk intake and anatomical location of mammary glands. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 57:129-135.
- Skrzypek T., Valverde Piedra J.L., Skrzypek H., Woliński J., Kazimierczak W., Szymańczyk S., Pawłowska M., Zabielski R. (2005). Light and scanning electron microscopy evaluation of the postnatal small intestinal mucosa development in pigs. *Journal of Physiology and Pharmacology*. 56, Suppl. 3, (p.71-87).
- Smith, A.L, Stalder, K.J., Serenius, T.V., Baas, T.J. & Mabry, J.W. (2007). Effect of piglet birth weight on weights at weaning and 42 days post weaning. *Journal of Swine Health and Production*.15(4): (p.213–218).
- Stalder, K. J., C. Johnson, D. P. Miller, T. J. Baas, N. Berry, A. E. Christian, T. V. Serenius. 2005. Pocket guide for the evaluation of structural, feet, leg, and reproductive soundness in replacement gilts. National Pork Board, Des Moines, IA. 04764
- Stinn, J.P. & Xin, H. (2014). Heat lamp vs. heat mat as localized heat source in swine farrowing crate. Animal Industry Report: AS 660, ASL R2931.
- Stokes, C., Bailey, M., Haverson, K., Harris, C., Jones, P., Charlotte, I., Pi'e, S., Oswald, I., Williams, B. & Akkermans, A. (2004). Postnatal development of intestinal immune system in piglets: implications for the process of weaning. *Animal Research*, EDP Sciences, 53(4), (p.325-334).
- Straw, B.E., Zimmerman, J.J., D'Allaire, S. & Taylor, D.J. (2006). *Diseases of swine*. 9th edition. Blackwell Publishing Ltd.
- Sulabo, R.C., Jacela, J.Y., Tokach, M.D., Dritz, S.S., Goodband, R.D., DeRouchey, J.M. & Nelssen, J.L. (2014). Effects of lactation feed intake and creep feeding on sow and piglet performance. Department of Animal Sciences and Industry and Food Animal Health and Management Center, Kansas State University, Manhattan, 66506-0201
- Sulabo, R.C., Tokach, M.D., Wiedmann, E.J., Jacela, J.Y., Nelssen, J.L., Dritz, S.S., DeRouchey, J.M. & Goodband, R.D. (2008). Effects of varying creep feeding duration on pre-weaning performance and the proportion of pigs consuming creep feed. *Journal of Animal Science*. 85 (Suppl. 2):198.

Taylor, G. & Roese, G. (2006). Basic pig husbandry – gilts and sows. Acedido a 16 de Maio de 2016. Disponível em: http://www.thepigsite.com/articles/1573/basic_pig_husbandry_gilts_and_sows/

Teuber, R. (2012). Optimizing Animal Inventory in Sow Farms. PIC Americas.

Tizard, I.R. (2013). *Veterinary Immunology*. Saunders 9th edition.

Tokach, M., Dritz, S., Goodband, B. & Nelssen, J. (1999). Nutrition for optimal performance of the female pig. Proceedings of Teagasc Pig Farmers Conferences. Dublin; (p.96-100).

Tomás, E.O. (2014). Estratégias para aumentar o consumo de ração de leitões lactantes. Acedido a 23 de Maio de 2016, disponível em: https://www.3tres3.com.pt/nutrição/estrategias-para-aumentar-o-consumo-de-racao-de-leitoes-lactantes_7786

Torrison, J.L. (2015). Lameness in pigs in farrowing houses. Acedido a 9 de junho, 2016. Disponível em: http://www.merckvetmanual.com/mvm/musculoskeletal_system/lameness_in_pigs/lameness_in_pigs_in_farrowing_houses.html

Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S. & Dalim A. (2001). Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, back fat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science*. 66: (p.225-237).

Tummaruk, P., Tantasuparuk, W., Techakumphu, M., & Kunavongkrit, A. (2010). Seasonal influences on the litter size at birth of pigs are more pronounced in the gilt than sow litters, *Journal of Agricultural Science*, 148: (p.421–432).

Václavková, E., Danek, P. & Rozkot, M. (2012). The influence of piglet birth weight on growth performance. Research in pig breeding, 6 (1). Institute of Animal Science Prague, Czech Republic.

Van der Lende T. & Shoenmaker G.J.N. (1990). Relationship between ovulation rate and litter size before and after day 35 of pregnancy in gilts and sows: an analysis of published data. *Livestock Production Science*. 26: (p.217-229).

Vanderhaeghe C., Dewulf J., de Kruif A. & Maes D. (2013). Non-infectious factors associated with stillbirth in pigs: a review. *Animal Reproduction Science*. 139: (p.76–88).

Xu R.J., Mellor D.J., Tungthanathanich P., Birtles M.J., Reynolds G.W. & Simpson H.V. (1992). Growth and morphological changes in the small intestine in piglets during the first three days after birth. *Journal of Developmental Physiology*. 18: (p.161-172)

Xue J., Koketsu, Y., Dial, G. D., Pettigrew, J. & Sower, A. (1997). Glucose tolerance, luteinizing hormone release, and reproductive performance of first litter sows fed two levels of energy during gestation. *Journal of Animal Science*. 75: (p.1845).

Waberski, D., Weitze, K.F., Gleumes, T., Schwarz, M., Willmen, T., Petzoldt, R. (1994). Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen. *Theriogenology*, 42: (p.831-840).

Wathes, C. & Whittemore, C. (2006). Environmental management of pigs. In Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006) (Eds). *Whittemore's Science and Pig Practice of Pig Production* (3^a Ed.).(p.533-592). Oxford: Blackwell Publishing Lda.

Whittemore C. (2006a). Optimisation of feed supply to growing pigs and breeding sows. . In Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006) (Eds). *Whittemore's Science and Pig Practice of Pig Production* (3^a Ed.).(p. 472-506). Oxford: Blackwell Publishing Lda.

Whittemore C. (2006b). Requirements for water, minerals and vitamins. In Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006) (Eds). *Whittemore's Science and Pig Practice of Pig Production* (3^a Ed.).(p.404-413). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

Whittemore, C., Kyriazakis, I. (2006). *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. (3^a Ed.). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.

Wilson, M.R. & Dewey, C.E. (1993). The associations between weaning-to-estrus interval and sow efficiency. *Swine Health Production*. 1, (p.10-15)

Wittenburg, D., Guiard, V., Teuscher, F. & Reinsch, N. (2008). Comparison of statistical models to analyse the genetic effect on within-litter variance in pigs. *Animal*. 2(11): (p.1559–1568).

Yeske, P. (2007). Nationalhogfarmer.com. Acedido em 27 de Abr, 2016, disponível em: <http://nationalhogfarmer.com/health-diseases/health-problems-affect-fertility>

Young, M., Tokach, M., Aherne, F., Main, R., Dritz, S., Goodband, R., & Nelssen, L. (2004). Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. *Journal of Animal Science*, 82: (p.3058-3070).

Zabielski, R., Godlewski, M.M. & Guilloteau, P. (2008). Control of development of gastrointestinal system in neonates. *Journal of physiology and pharmacology*, 59, Suppl 1, (p.35-54).

Zielinski, G.V. (2011). Principales y nuevas enfermedades que afectan a los cerdos en las distintas etapas del ciclo productivo. Acedido a 9 de junho de 2016. Disponível em: <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Capacitacion/Fericerdo%202011/Principales%20y%20nuevas%20enfermedades%20infecciosas%20que%20afectan%20a%20los%20cerdos.pdf>

Zimmerman, D.R., Perkins, J., Hartman, L., Burosh, D (1988). Age at puberty in gilts as affected by quality of air in confinement. *Journal of Animal Science*. 66 (Suppl. 1), 237.

Zlotowski, P., Driemeier, D. & Barcellos, D.E.S.N. (2008). Patogenia das diarreias dos suínos: modelos e exemplos. *Acta Scientiae Veterinariae*. 36 (Supl 1): (p.81-86)